

**ANALISIS PENGARUH KUALITAS BAHAN BAKAR DAN KUALITAS  
PENGONTROLAN TERHADAP KINERJA POMPA BAHAN BAKAR  
(METODE SPSS) DI MV. WAKABA DAN STRATEGI OPTIMASI  
KINERJA POMPA BAHAN BAKAR (METODE SWOT DAN AHP)  
(STUDI TERHADAP PERSEPSI TARUNA TVII PIP SEMARANG)**



**SKRIPSI**

**Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana**

**Terapan Pelayaran**

**Disusun Oleh:**

**MUHAMMAD REZA KURNIAWAN**  
**NIT.51145322 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA PROGRAM DIPLOMA IV**

**POLITEKNIK ILMU PELAYARAN**

**SEMARANG**

**2019**

**ANALISIS PENGARUH KUALITAS BAHAN BAKAR DAN KUALITAS  
PENGONTROLAN TERHADAP KINERJA POMPA BAHAN BAKAR  
(METODE SPSS) DI MV. WAKABA DAN STRATEGI OPTIMASI  
KINERJA POMPA BAHAN BAKAR (METODE SWOT DAN AHP)**

**(STUDI TERHADAP PERSEPSI TARUNA TVII PIP Semarang)**

**DISUSUN OLEH :**

**MUHAMMAD REZA KURNIAWAN**

**NIT. 51145322. T**

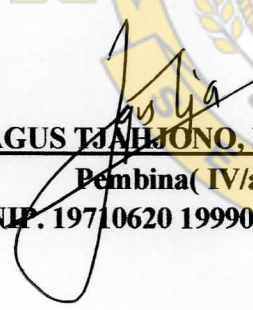
Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang


Semarang, 27 Januari 2019

Dosen Pembimbing I  
Materi

Dosen Pembimbing II  
Metodelogi dan Penulisan


  
**Dr. A. AGUS TJAHJONO, M.M., M.Mar.E.**  
**Pembina ( IV/a )**

**NIP. 19710620 199903 1 001**

  
**YUSTINA SAPAN, S.ST, MM.**  
**Penata ( III/c )**

**NIP. 19771129 200502 2 001**

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknika

  
**H. AMAD NARTO, M.Pd., M.Mar.E.**  
**Pembina, ( IV/a )**

**NIP. 19641212 199808 1 001**

**ANALISIS PENGARUH KUALITAS BAHAN BAKAR DAN KUALITAS  
PENGONTROLAN TERHADAP KINERJA POMPA BAHAN BAKAR  
(METODE SPSS) DI MV. WAKABA DAN STRATEGI OPTIMASI  
KINERJA POMPA BAHAN BAKAR (METODE SWOT DAN AHP)  
(STUDI TERHADAP PERSEPSI TARUNA TVII PIP SEMARANG)**

Disusun Oleh :

**MUHAMMAD REZA KURNIAWAN**  
**NIT. 51145322 T**

Telah diuji dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran

Serta dinyatakan lulus dengan nilai 90,3 Pada tanggal, 22 FEBRUARY 2019

Penguji I

Penguji II

Penguji III

**DWI PRASETYO, M.M., M.Mar.E.**  
Pembina Tk. I (III/d)  
NIP. 19741209 199808 1 001

**Drs. EDY WARSOPURNOMO, M.M., M.Mar.E.**  
Pembina Utama muda (IV/c)  
NIP. 19560106 198203 1 001

**POERNOMO DWI ATMOJO, MH.**  
Pembina Tk. I (IVb)  
NIP. 19550605 198101 1 001

Dikukuhkan Oleh:

**DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN  
SEMARANG,**

**Dr. Capt. MASHUDI ROFIQ, M.Sc, M.Mar**  
Pembina (IV/a)  
NIP. 19670605 199808 1 001

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MUHAMMAD REZA KURNIAWAN

NIT : 51145322 T

Program Studi : TEKNIKA

Menyatakan bahwa penelitian yang saya buat dengan judul “**Analisis Pengaruh kualitas bahan bakar dan kualitas pengontrolan terhadap kinerja pompa bahan bakar (Metode SPSS) di MV.Wakaba dan strategi optimasi kinerja pompa bahan bakar (Metode SWOT dan AHP) (Studi terhadap persepsi taruna TVII PIP Semarang)**” adalah benar hasil karya saya bukan jiplakan/plagiat penelitian dari orang lain dan saya bertanggung jawab kepada judul maupun isi dari penelitian ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia untuk membuat penelitian dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang, 19-02-2019

Yang menyatakan,

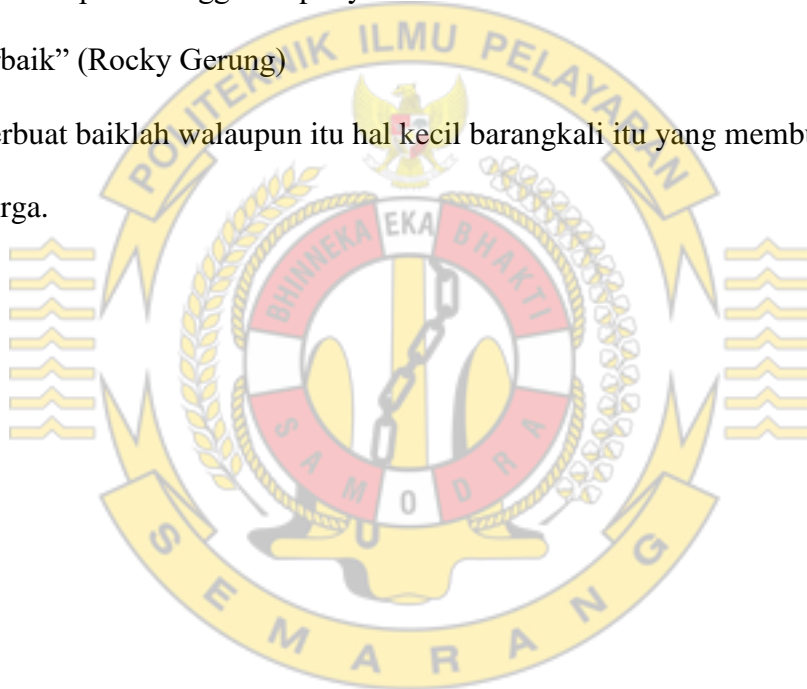


MUHAMMAD REZA KURNIAWAN  
NIT. 51145322 T



## HALAMAN MOTTO

1. Man Jadda Wajadda (Barang siapa bersungguh-sungguh pasti berhasil).
2. “Tidak ada kesuksesan melainkan dengan pertolongan Allah Subhana Wata’ala”. (Q.S. Huud: 88)
3. “Kaya adalah hati yang merasa cukup”. (HR. Bukhari)
4. “Pemimpin tertinggi dia punya ide terbaik. Ide terbaik harus di uji di tempat terbaik” (Rocky Gerung)
5. Berbuat baiklah walaupun itu hal kecil barangkali itu yang membuatmu masuk Surga.



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji syukur kepada Allah subhanahu wa ta'ala yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian ini. Shalawat serta salam tercurah kepada junjungan Nabi Muhammad Shallallahu Alaihi Wassalam. Dan juga dalam pelaksanaan penyusunan penelitian ini Peneliti banyak mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Peneliti ingin mempersembahkan penelitian yang telah Peneliti susun ini kepada :

1. Yth. Ayahanda Azman Damiri, Ibunda Mardiana, kakak Muhammad Saddam Pratama, adik Muhammad Amin Nur Habibi yang selalu memberikan kasih sayang dan selalu menjadi motivasi.
2. Yth. Ibu suwarti yang selama ini turut memberikan kasih sayang dan selalu menjadi motivasi.
3. Yth. Bapak Dr. A. Agus Tjahjono, M.M., M.Mar.E., selaku dosen pembimbing materi.
4. Yth. Ibu Yustina Sapan, S.ST, MM., selaku dosen pembimbing metodologi dan penulisan
5. Para Dosen pengajar dan Perwira yang telah membantu selama menjalani pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
6. Teman-teman Mess Pati, rekan-rekan angkatan 51, serta kakak tingkat dan adik tingkat yang selalu memberikan dukungan.
7. Seluruh Perwira dan kru kapal MV. Wakaba yang telah membantu selama saya melaksanakan praktek laut.
8. Pada pembaca yang budiman semoga penelitian ini dapat bermanfaat dengan baik.

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyusun dan menyelesaikan penelitian yang berjudul **“Analisis pengaruh kualitas bahan bakar dan kualitas perawatan terhadap kinerja pompa bahan bakar (Metode SPSS) di MV. Wakaba dan strategi optimasi kinerja pompa bahan bakar (Metode SWOT dan AHP) (Studi terhadap persepsi taruna TVII PIP Semarang)”** bisa diselesaikan dengan baik.

Maksud dan tujuan penelitian ini adalah sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Profesional Sarjana Terapan dalam bidang Teknika dan sebagai tugas akhir program Diploma IV tahun ajaran 2018 s/d 2019 di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dan juga merupakan salah satu kewajiban taruna yang akan lulus memperoleh ijazah Sarjana Terapan Pelayaran (S. Tr. Pel) di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penelitian ini, peneliti telah banyak mendapat bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini peneliti menyampaikan rasa terima kasih kepada yang terhormat :

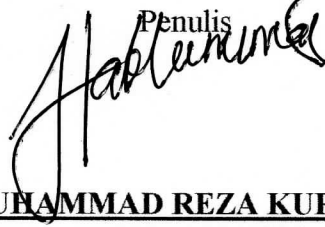
1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofiq. M.Sc. M. Mar., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak H. Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E., selaku Ketua Program Studi Teknika.
3. Bapak Dr. A. Agus Tjahjono, M.M., M.Mar.E., selaku dosen pembimbing materi.

4. Ibu Yustina Sapan, S.ST, MM. selaku dosen pembimbing metodologi dan penulisan.
5. Segenap manajemen PT. Sea Atlantic dan PT. SHL MARITIME. CO., LTD
6. Segenap Perwira dan kru MV. Wakaba yang telah memberikan ilmu dan keterampilan pada peneliti selama praktek berlayar.
7. Ayah dan Ibu Serta Kakak dan Adik Tercinta yang selalu memberikan do'a dan motivasi.
8. Ibu Suwarti yang turut selalu memberikan do'a dan motivasi.
9. Teman-teman angkatan 51 yang membantu memberikan motivasi sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.
10. Teman-teman di mess Pati yang selalu mengingatkan dan memberikan semangat kepada saya untuk mengerjakan skripsi.
11. Semua pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu, yang membantu dalam kelancaran pembuatan penelitian ini.

Akhir kata dengan memanjatkan Puji dan Syukur kehadirat Allaah SWT, peneliti berharap penelitian ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan ataupun wawasan sebagai tambahan yang berguna dalam bidang transportasi laut.

Semarang, 19 Februari 2019

Penulis



**MUHAMMAD REZA KURNIAWAN**  
NIT. 51145322 T



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAKSI.....	xv
ABSTRACT .....	xvi
BAB I : PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Manfaat Penelitian.....	6
E. Sistematika Penulisan.....	7
BAB II : LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka .....	9
B. Kerangka Pikir Penelitian .....	24

	C. Definisi Operasional.....	28
<b>BAB III :</b>	<b>METODE PENELITIAN</b>	
	A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	30
	B. Metode Pengumpulan Data.....	30
	C. Jenis dan Sumber Data .....	32
	D. Teknik Analisis Data .....	34
<b>BAB IV :</b>	<b>ANALISIS HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
	A. Gambaran Umum Obyek Penelitian.....	49
	B. Analisis Hasil Penelitian.....	53
	C. Pembahasan Masalah .....	82
<b>BAB V :</b>	<b>PENUTUP</b>	
	A. Kesimpulan.....	86
	B. Saran.....	89
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Penampang Pompa bahan bakar .....	11
Gambar 2.2 <i>Bosch Type Fuel Pump</i> .....	12
Gambar 2.3 <i>Sleeve-metered Fuel Injection Pump</i> .....	15
Gambar 2.7 Bagian Kerangka Pikir Penelitian.....	27
Gambar 3.1 Pohon AHP. Tujuan ( <i>goal</i> ), Kriteria, dan Alternatif.....	48
Gambar 4.1 MV. Wakaba.....	50
Gambar 4.2 Grafik <i>Scatterplot</i> .....	59
Gambar 4.3 Hasil Uji Normalitas.....	61
Gambar 4.4 Peta Kuadran Strategi SWOT .....	77
Gambar 4.5 Hieararki Tujuan( <i>Goal</i> ), kriteria, dan alternatif AHP.....	80
Gambar 4.21 <i>Output Expert Choice</i> 11.....	81

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Matriks analisis SWOT.....	36
Tabel 3.2 Faktor <i>internal</i> & bobotnya .....	37
Tabel 3.3 Faktor <i>eksternal</i> & bobotnya .....	38
Tabel 3.4 Variabel bebas dan terikat.....	44
Tabel 3.5 AHP Tujuan ( <i>goal</i> ) .....	46
Tabel 3.6 AHP Kriteria, Alternatif, dan & bobotnya.....	46
Tabel 3.7 Skala penilaian AHP .....	46
Tabel 4.1 Hasil uji validitas variabel kualitas bahan bakar ( $X_1$ ).....	55
Tabel 4.2 Hasil uji validitas variabel kualitas pengontrolan ( $X_2$ ).....	56
Tabel 4.3 Hasil uji validitas variabel kinerja pompa (Y).....	56
Tabel 4.4 Hasil uji reabilitas instrumen .....	57
Tabel 4.5 Hasil Uji Multikolinierita .....	58
Tabel 4.6 Hasil Uji Heteroskedastisitas .....	60
Tabel 4.7 Hasil Uji Normalitas .....	62
Tabel 4.8 Hasil Regresi Linier Berganda .....	63
Tabel 4.9 Hasil pengujian hipotesis pertama .....	65
Tabel 4.10 Pengujian Hipotesis Kedua .....	66
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Simultan ( Uji F).....	68
Tabel 4.12 Hasil Uji Koefisien Determinasi ( $R^2$ ).....	69
Tabel 4.13 Faktor <i>Internal</i> serta bobot .....	72
Tabel 4.15 Faktor <i>Eksternal</i> serta bobot .....	73



Tabel 4.16 Matriks strategi SWOT.....	74
Tabel 4.17 Hasil rekapitulasi S dan W kuisisioner SWOT.....	75
Tabel 4.18 Hasil rekapitulasi O dan T kuisisioner SWOT.....	76



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Hasil wawancara dengan Masinis I
- Lampiran 2. Kuisioner analisis SPSS
- Lampiran 3. Kuisioner analisis SWOT
- Lampiran 4. Hasil rekapitulasi angket SPSS
- Lampiran 5. Hasil rekapitulasi angket SWOT
- Lampiran 6. Dokumentasi pembagian angket pada Taruna TVII PIP Semarang
- Lampiran 7. Dokumentasi perbaikan pompa bahan bakar di MV. Wakaba
- Lampiran 8. Tabel r
- Lampiran 9. Tabel t
- Lampiran 10. Tabel F
- Lampiran 11. *Ship's Particular*
- Lampiran 12. *Crew list*
- Lampiran 13. Uji Instruman
- Lampiran 14. Uji Asumsi Klasik
- Lampiran 15. Hasil Uji AHP *Expert Choice 11*

## ABSTRAKSI

**Muhammad Reza Kurniawan**, NIT : 51145322 T, 2019 "*Analisis Pengaruh kualitas bahan bakar dan kualitas pengontrolan terhadap kinerja pompa bahan bakar (metode SPSS) di MV. Wakaba dan strategi optimasi kinerja pompa bahan bakar (metode SWOT dan AHP) (studi terhadap persepsi taruna PIP Semarang)*", Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Imu Pelayaran Semarang, Kepala Pusat Pengembangan Pengabdian Masyarakat, Pembimbing I: Dr. A. Agus Tjahjono, M.M., M.Mar.E, dan Pembimbing II: Yustina Sapan, S.ST, MM.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa signifikan pengaruh kualitas bahan bakar terhadap kinerja pompa bahan bakar di MV. Wakaba, untuk menguji seberapa signifikan pengaruh kualitas pengontrolan terhadap kinerja pompa bahan bakar di MV. Wakaba, untuk mengetahui seberapa besar signifikan pengaruh Pengaruh kualitas bahan bakar dan kualitas pengontrolan terhadap kinerja pompa bahan bakar di MV. Wakaba, untuk menganalisa strategi/upaya mengoptimalkan kinerja pompa bahan bakar di MV. Wakaba.

Teknik pengumpulan data dengan observasi, wawancara, dan kuisioner. Sampel dalam penelitian ini sejumlah 67 taruna Semester VII jurusan Teknika. Variabel dalam penelitian ini kualitas bahan bakar ( $X_1$ ) dan kualitas pengontrolan ( $X_2$ ) terhadap kinerja pompa bahan bakar ( $Y$ ). Analisa data yang digunakan adalah progam SPSS, metode analisis SWOT untuk dapat mengidentifikasi berbagai faktor secara sistematis terhadap kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman untuk merumuskan strategi penyelesaian masalah yang dilakukan. dan metode AHP untuk pencarian keputusan yang akan menghasilkan hasil keputusan terbaik dari berbagai tujuan meliputi alternatif dan kriteria yang menuju ke tujuan yang diinginkan dan berdasarkan pada sumber-sumber yang ada.

Kualitas bahan bakar berpengaruh positif terhadap terhadap kinerja pompa bahan bakar sebesar 21,9%, dan berpengaruh terhadap terhadap kinerja pompa bahan bakar adalah lemah. Kualitas pengontrolan berpengaruh positif terhadap kinerja pompa bahan bakar sebesar 51,1%, dan berpengaruh terhadap kinerja pompa bahan bakar adalah sedang. Kinerja pompa bahan bakar mampu dijelaskan oleh kualitas bahan bakar dan kualitas pengontrolan sebesar 59,6%, dan berpengaruh terhadap kinerja pompa bahan bakar adalah sedang. Strategi dalam mengoptimalkan kinerja pompa bahan bakar di MV. Wakaba yaitu 1.Pelaksanaan dan laporan PMS (*Planning Maintenance System*) yang rutin terhadap pihak perusahaan, 2.Penggantian suku cadang yang memenuhi ketentuan dan kedatangan yang tepat waktu, dan 3.pelaksanaan *maintenance* sesuai dengan *manual book* terhadap kualitas bahan bakar, kualitas pengontrolan,dan pompa bahan bakar.

**Kata Kunci** : Kualitas bahan bakar, Kualitas Pengontrolan, Pompa Bahan Bakar

## ABSTRACT

**Muhammad Reza Kurnawan**, NIT : 51145322 T, 2019 *"Analysis of the influence of fuel quality and control quality towards fuel pump performance (SPSS method) on the MV. Wakaba and optimization performance strategy of the fuel pump (SWOT and AHP method) (study of the perception of cadets PIP in Semarang)"*, Diploma IV Program, Teknikal Program, Politeknik Imu Pelayaran Semarang, Head of Community Service Development Center, Counselor I: Dr. A. Agus Tjahjono, M.M., M.Mar.E, and Advisor II: Yustina Sapan, S.ST, MM.

The purpose of this study was to study the significance of fuel quality on the performance of fuel pumps in the MV. Wakaba, to test how significant the effect of control quality on the performance of the fuel pump on the MV. Wakaba, to find out how much significant the influence of fuel quality and control quality on the performance of the fuel pump on the MV. Wakaba, to analyze strategies / efforts to optimize the performance of fuel pumps on the MV. Wakaba.

Data collection techniques by observation, interview, and questionnaire. The sample in this study was 67 cadets of Semester VII majoring in Engineering. The variables in this study are fuel quality ( $X_1$ ) and control quality ( $X_2$ ) on the performance of the fuel pump ( $Y$ ). Analysis of the data used is SPSS program, SWOT analysis method to be able to identify various factors systematically against strengths, weaknesses, opportunities and threats to formulate problem solving strategies that are carried out. And the AHP method for the search for decisions that will produce the best decision results from various objectives including alternatives and criteria that lead to the desired goals and based on existing sources.

Fuel quality has a positive effect on the performance of the fuel pump is 21.9%, the quality of the fuel has an effect on the performance of the fuel pump is weak. Control quality has a positive effect on fuel pump performance by 53.7%, control quality has an effect on the performance of the fuel pump is medium. The performance of the fuel pump is able to be explained by the quality of the fuel and the quality of the control by 51.1%, the quality of the fuel and the quality of the control of the performance of the fuel pump is medium. The strategy in optimizing the performance of fuel pumps on the MV. Wakaba is 1.the implementation and routine PMS (Planning Maintenance System) report on the company, 2.Replacement of parts that meet the requirements and timely arrival, and 3. implementation of maintenance in accordance with the manual book on fuel quality, quality control, and fuel pump.

**Keywords:** Fuel Quality, Control Quality, Fuel Pump



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Dalam rangka memperlancar mobilitas barang, peranan alat transportasi sangatlah besar. Transportasi laut menjadi pilihan utama untuk pengangkutan barang baik antar pulau, antar negara maupun antar benua sehingga perusahaan pelayaran sebagai penyedia jasa angkutan barang bersaing untuk menjadi yang terbaik. Ketatnya persaingan dalam usaha pelayaran menuntut pihak penyedia jasa angkutan memberikan pelayanan yang sebaik mungkin kepada para penggunanya. Untuk memenuhi tuntutan tersebut maka perusahaan pelayaran berusaha agar armada yang dimilikinya selalu beroperasi dengan baik. Pihak divisi armada tidak menghendaki bila salah satu armadanya mengalami gangguan atau kerusakan yang bisa menyebabkan kapal mengalami keterlambatan dalam pelayaran.

Permintaan pasar yang semakin meningkat pada bidang transportasi laut untuk mobilitas barang dan pelayanan jasa angkutan tidak cukup hanya dengan menyediakan kapal yang banyak akan tetapi, harus mengupayakan agar kapal selalu dalam keadaan baik dan siap untuk beroperasi. Untuk mencapai hal tersebut maka diperlukan perawatan dan perbaikan yang terencana terhadap seluruh permesinan dan perlengkapan yang ada di kapal

dengan mematuhi semua aturan dan kebijakan yang diterapkan oleh pihak perusahaan.

Pompa bahan bakar merupakan bagian penting dari mesin *diesel* di kapal dimana mesin penggerak utama yang harus diupayakan agar dapat menjadi penunjang kelancaran pengoperasian kapal, seperti mesin bantu serta alat kelengkapan lainnya di kamar mesin yang merupakan sistem yang saling menunjang dalam operasional mesin induk. Jadi pompa bahan bakar salah satu pesawat bantu yang menunjang pengoperasian mesin induk kapal.

Menurut Sung-Ho Hong., Bora Lee dan Yongjoo Cho (2016: 11) pompa bahan bakar adalah salah satu komponen utama dari mesin diesel kelautan. Pompa bahan bakar adalah perangkat yang memompa bahan bakar ke dalam silinder mesin diesel. Bahan bakar yang dikirim dengan tepat mempertahankan waktu yang menjaga mesin tetap berjalan dengan lancar secara bersamaan, pompa juga mengontrol jumlah bahan bakar yang dibutuhkan untuk mendapatkan daya yang diinginkan. ada sistem common rail dan sistem pompa bahan bakar mekanis. sistem *common rail* berbagi *reservoir* bertekanan tinggi, dan bahan bakar selalu tersedia pada tekanan yang diperlukan untuk injeksi. Pompa bahan bakar bolak-balik (tipe bosch) juga digunakan dalam mesin diesel kapal, dan pompa ini terdiri dari *barrel* dan (*plunger*) pendorong heliks.

Menurut Rathi Vivek M., Upadhyay Pinak N., Pandya Milan J. (2014:22) pompa injeksi bahan bakar *Bosch diesel* adalah komponen penting pada mobil atau perangkat mesin pembakaran *internal* lainnya

Menurut Nadezda Zamiatina (2016: 167) saat ini sebagai penggerak utama mesin pembakaran internal diesel (ICE) yang paling banyak digunakan karena paling ekonomis. Mesin disesel adalah bagian dari pembangkit listrik kapal. Mesin kapal utama (memungkinkan pergerakan kapal) dan alat bantu (untuk menggerakkan generator listrik, pompa, kipas angin dan sebagainya). Berbagai macam mesin *diesel engine* yang membutuhkan pemahaman yang sesuai dan perbedaan jenis bahan bakar yang diteliti.

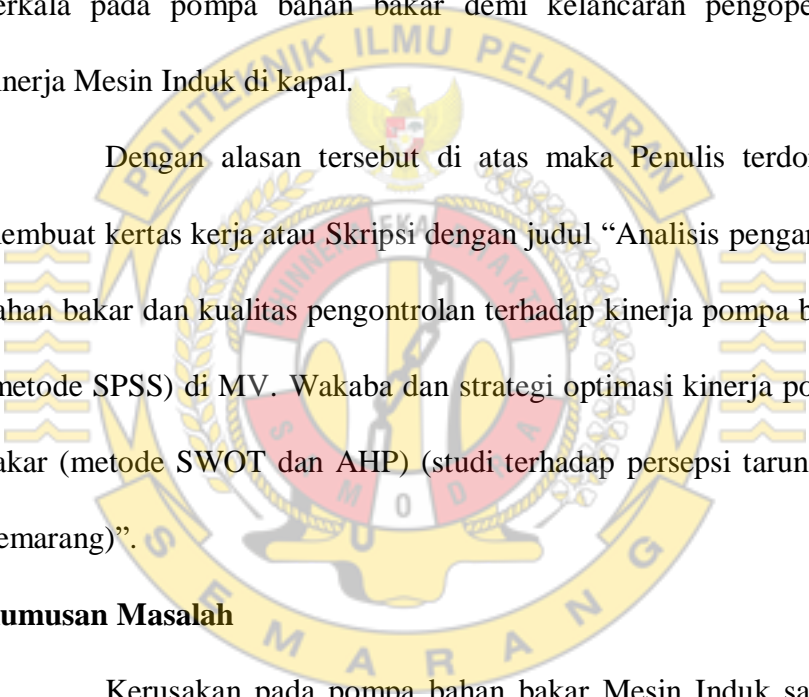
Menurut Rafal Pawletko (2014: 215) akurasi yang sangat tinggi dari pompa bahan bakar bentuk dan injektor hingga beberapa *mikrometer*, meningkatnya penggunaan bahan bakar *residual* dengan jumlah polusi yang tinggi dan kondisi kerja keras (tekanan dan suhu) adalah penyebab kesalahan dalam sistem injeksi bahan bakar. Elemen yang paling tidak dapat diandalkan dalam sistem tersebut adalah pompa injeksi dan injektor. Alasan pompa bahan bakar dan keausan injektor paling sering adalah pengotoran dalam bahan bakar

Menurut Xiao-lei Xua., Zhi-wei Yua., Bing Yua (2018: 13) Pompa injeksi bahan bakar adalah salah satu komponen penting dari mesin diesel truk. Perakitan pompa injeksi bahan bakar adalah sebuah perangkat transmisi, yang menghubungkan pompa injeksi bahan bakar dengan pengendali kecepatan.

Berdasarkan saat Penulis melaksanakan praktek laut di MV. Wakaba, terjadi masalah pada pompa *fuel pump* atau pompa bahan bakar

untuk Mesin Induk yang tidak bekerja normal dan macetnya kontrol *rack*. Kinerja pompa bahan bakar yang tidak normal tentunya akan mempengaruhi suplai bahan bakar ke *fuel pump* pada Mesin Induk yang mungkin berpengaruh terhadap mesin yang lain.

Jadi pompa bahan bakar sangat penting dalam pengoperasian Mesin Induk di atas kapal. Serta pentingnya melakukan perawatan secara berkala pada pompa bahan bakar demi kelancaran pengoperasian dan kinerja Mesin Induk di kapal.

Dengan alasan tersebut di atas maka Penulis terdorong untuk membuat kertas kerja atau Skripsi dengan judul “Analisis pengaruh kualitas bahan bakar dan kualitas pengontrolan terhadap kinerja pompa bahan bakar (metode SPSS) di MV. Wakaba dan strategi optimasi kinerja pompa bahan bakar (metode SWOT dan AHP) (studi terhadap persepsi taruna TVII PIP Semarang)”.

## **B. Rumusan Masalah**

Kerusakan pada pompa bahan bakar Mesin Induk sangat sering terjadi. Salah satunya kerusakan pada pompa bahan bakar tersebut disebabkan adanya faktor dari kualitas bahan bakar dan kualitas pengontrolan serta kurangnya strategi dalam hal meningkatkan optimasi kinerja pompa bahan bakar tersebut. Berdasarkan uraian di atas maka dapat diambil pokok permasalahan agar dalam Skripsi ini tidak menyimpang dan untuk memudahkan dalam mencari solusi dan permasalahannya. Adapun masalah yang Penulis angkat adalah:



1. Bagaimanakah pengaruh kualitas bahan bakar terhadap kinerja pompa bahan bakar ?
2. Bagaimanakah pengaruh kualitas pengontrolan terhadap kinerja pompa bahan bakar ?
3. Bagaimanakah pengaruh secara bersama-sama kualitas bahan bakar dan kualitas pengontrolan terhadap kinerja pompa bahan bakar ?
4. Bagaimanakah strategi optimasi kinerja pompa bahan bakar (metode SWOT) ?
5. Bagaimanakah strategi optimasi kinerja pompa bahan bakar ( metode AHP) ?

### **C. Tujuan Penelitian**

Sesuai dengan permasalahan yang telah dirumuskan, tujuan penelitian yang hendak dicapai adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh kualitas bahan bakar terhadap kinerja pompa bahan bakar.
2. Menganalisis pengaruh kualitas pengontrolan terhadap kinerja pompa bahan bakar.
3. Menganalisis pengaruh secara bersama-sama kualitas bahan bakar dan kualitas pengontrolan terhadap kinerja pompa bahan bakar.
4. Untuk menganalisis strategi optimasi kinerja pompa bahan bakar (metode SWOT).
5. Untuk menganalisis strategi optimasi kinerja pompa bahan bakar (metode AHP).

#### **D. Manfaat Penelitian**

##### **1. Bagi para pembaca**

Untuk memberikan masukan yang bermanfaat serta membantu pembaca agar bisa lebih mengerti dan meningkatkan pemahaman kualitas bahan bakar dan pengontrolan terhadap kinerja pompa bahan bakar serta strategi optimasi kinerja pompa bahan bakar.

##### **2. Bagi akademi**

Bagi akademi, penulisan Skripsi ini dapat menjadi acuan agar pemahaman terhadap pompa bahan bakar Mesin Induk semakin baik dan dapat dijadikan bekal ilmu pengetahuan tambahan bagi Taruna dan calon Perwira yang akan bekerja di atas kapal. Untuk menambah ilmu pengetahuan di bidang permesinan di kapal dan melengkapi sumber pengetahuan di perpustakaan..

##### **3. Bagi awak kapal**

Bagi awak kapal, semoga penulisan Skripsi ini dapat tercapainya kesadaran awak kapal untuk mengadakan perawatan yang berlangsung secara rutin terhadap semua peralatan dan perlengkapan yang mendukung sehingga apabila terjadi masalah pada pompa bahan bakar dapat segera diperbaiki dan teratasi.

##### **4. Bagi perusahaan pelayaran**

Dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai dasar bagi perusahaan pelayaran untuk menentukan kebijakan-kebijakan baru dalam menejemen perawatan.

## E. Sistematika Penulisan

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan serta untuk memudahkan dalam pemahaman, penulisan kertas kerja disusun dengan sistematika terdiri dari lima Bab secara berkesinambungan yang pembahasannya merupakan rangkaian yang tidak terpisah. Sistematika tersebut disusun sebagai berikut:

### Bab I Pendahuluan

Bab ini terdiri dari latar belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, dan Sistematika Penulisan yang inti keseluruhan membahas tentang gambaran umum permasalahan, masalah yang ada, tujuan, manfaat serta sistematika penulisan.

### Bab II Landasan Teori

Bab ini terdiri dari tinjauan pustaka, kerangka pikir penelitian, definisi operasional yang inti keseluruhan membahas tentang teori-teori yang mendasari permasalahan dan tentang pengertian umum tentang permasalahan.

### Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini terdiri dari waktu dan tempat penelitian, sumber data, metode/teknik pengumpulan data, teknik analisis data yang inti keseluruhan membahas tentang metode pengumpulan data-data yang dibutuhkan dan cara melakukan teknik analisis.

### Bab IV Analisis Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bab ini terdiri dari gambaran umum objek penelitian, analisis hasil penelitian, pembahasan yang inti keseluruhan membahas tentang pembahasan permasalahan yang ada serta cara-cara untuk mengatasi atau penanganannya dalam menyelesaikan permasalahan.

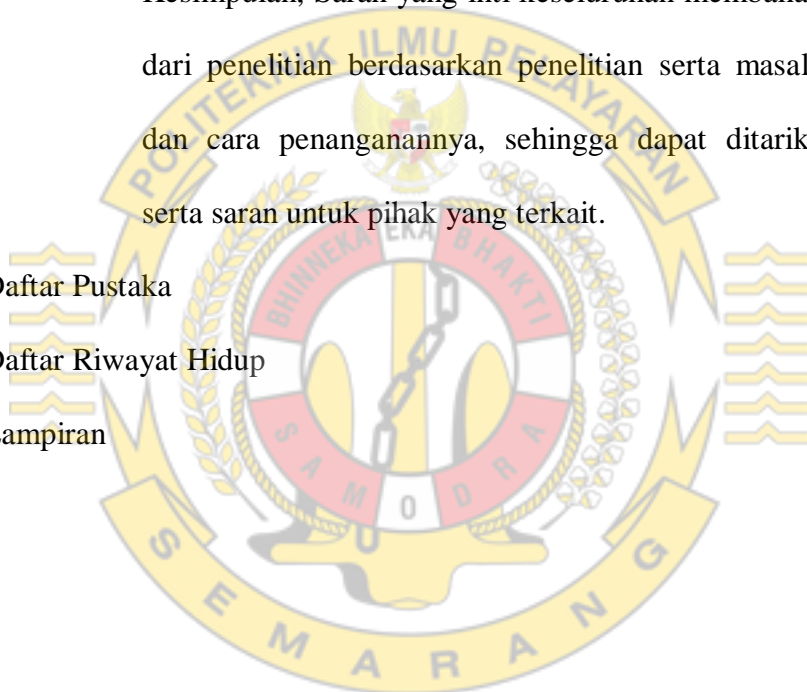
## Bab V Penutup

Kesimpulan, Saran yang inti keseluruhan membahas tentang inti dari penelitian berdasarkan penelitian serta masalah yang ada dan cara penanganannya, sehingga dapat ditarik kesimpulan serta saran untuk pihak yang terkait.

Daftar Pustaka

Daftar Riwayat Hidup

Lampiran



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Tinjauan Pustaka

Landasan teori digunakan sebagai sumber teori yang dijadikan dasar penelitian. Sumber tersebut memberikan kerangka atau dasar untuk memahami latar belakang timbulnya permasalahan secara sistematis. Landasan teori juga penting untuk mengkaji dari penelitian yang sudah ada menjelaskan tentang pompa bahan bakar, pada landasan teori ini akan dijelaskan tentang dasar-dasar dari pompa.

##### 1. Tinjauan Teori

###### a. Pengertian Pompa

Menurut Poerwanto dan Herry Gianto (1978: 10) Pompa merupakan semua alat yang digunakan untuk memompa zat cair. Tegasnya pompa itu adalah suatu alat yang dapat menimbulkan zat cair dari tempat yang satu ke tempat yang lain (secara teratur dan kontinyu, hal ini tergantung fungsinya) disebabkan karena perubahan tekanan.

Menurut D.A Taylor (2003: 112) Pompa adalah mesin yang digunakan untuk menaikkan cairan dari titik rendah ke titik tinggi. Atau memberikan cairan dengan peningkatan tenaga yang memungkinkannya mengalir atau membuat sebuah tekanan.

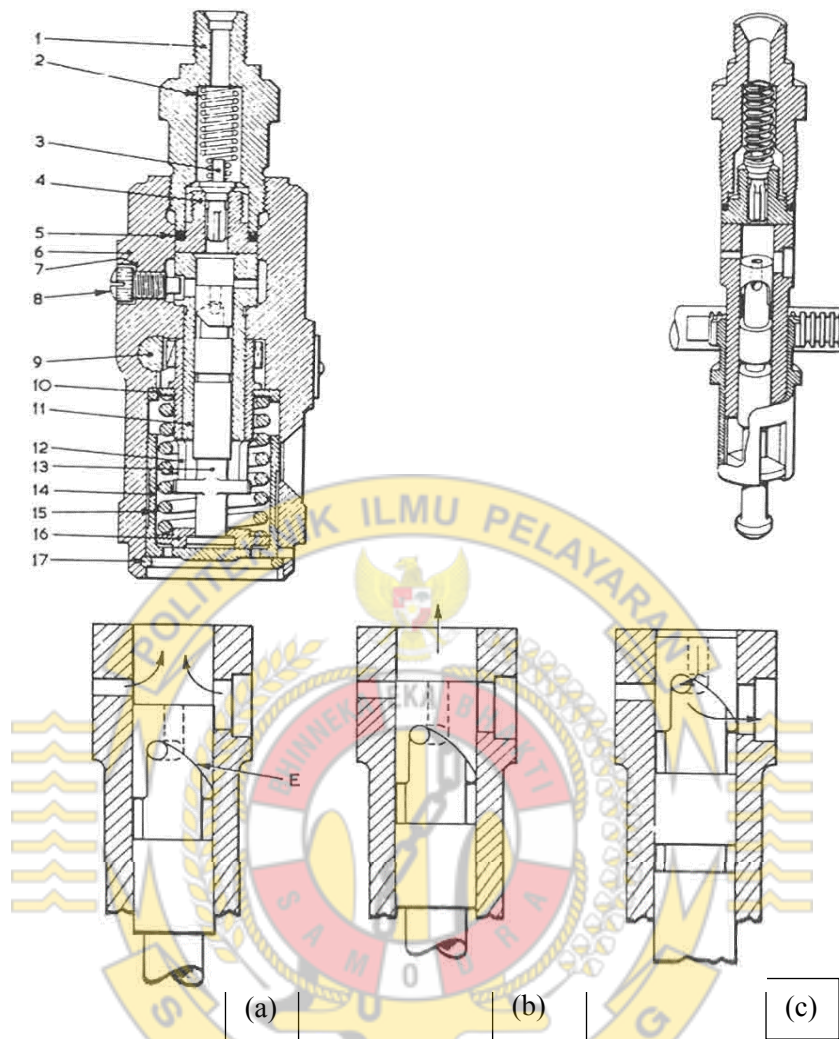


Dari kedua kutipan diatas Penulis menyimpulkan untuk pompa di atas kapal pompa ini khususnya dipergunakan untuk memindahkan air dan minyak. Meskipun bentuk dan jenisnya bermacam-macam akan tetapi pada dasarnya cara kerjanya adalah bahwa tekanan di dalamnya permulaannya dibuat lebih kecil dari pada tekanan di luarnya, dan selanjutnya diperbesar.

b. Pompa Bahan bakar tipe *Bosch*

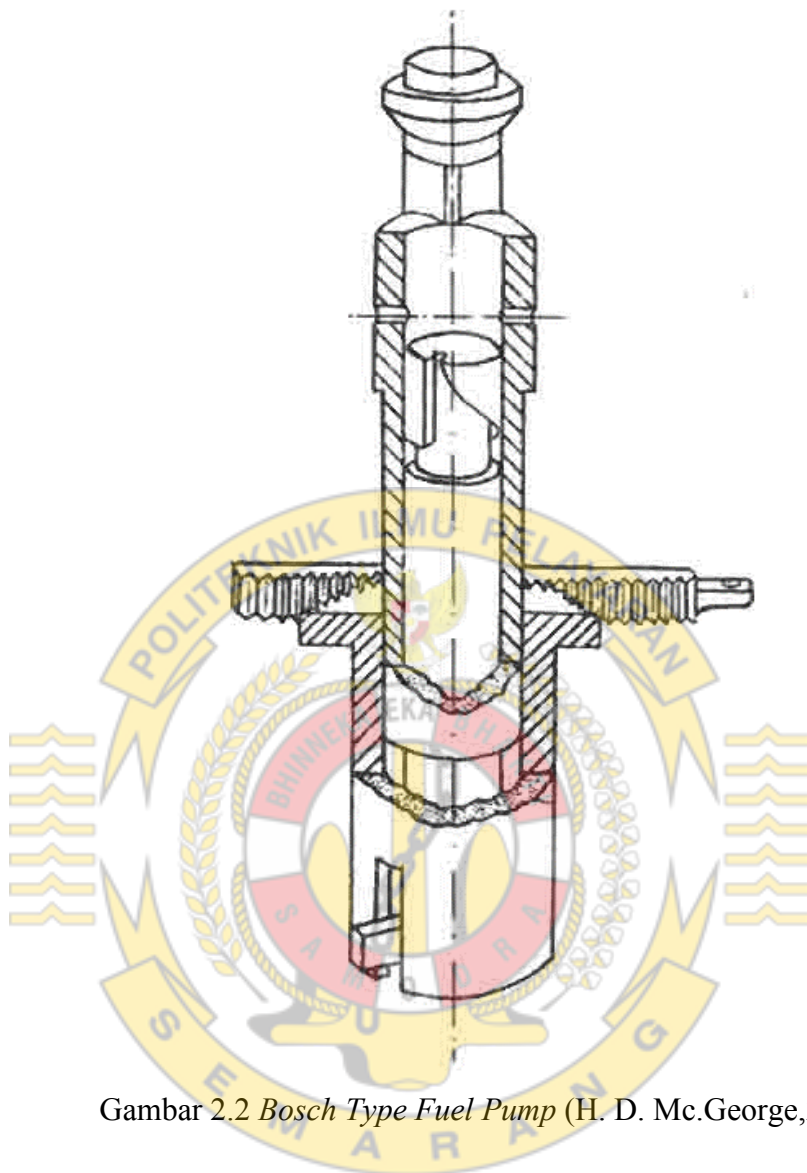
Menurut H. D. Mc.George (2002: 221) pompa yang paling banyak digunakan pada mesin diesel adalah jenis *bosch*. ini adalah pompa *jerk* yang dioperasikan *cam* dengan alur *heliks* pada *plunger*. *Plunger* berfungsi untuk mengontrol *cut-off* bahan bakar dan jumlah bahan bakar yang dikirim ke *cylinder* untuk pembakaran. Pompa diatur sendiri disepanjang *camshaft*, dengan disetiap posisi *cylinder* atau dapat ditempatkan dalam satu blok. Setiap unit pompa berisi *plunger* (pendorong pompa) dan *guide* bersama-sama dengan *spring* pengantar *delivery valve* dan dudukannya. *plunger* dan *guide* tidak dapat dipertukarkan dan harus dijadikan sebagai gabungan yang dikombinasikan.

*Plunger* bekerja dengan cara naik turun untuk memompa bahan bakar dan bergerak ke kanan dan kiri untuk mengatur jumlah debit minyak yang dipompakan. Pergerakan naik turun yang terjadi pada *Plunger* disebabkan oleh dorongan dari *Tappet* yang ditekan oleh Nok AS (*Camshaft*) dan dorongan balik oleh *Spring Plunger*.



Gambar 2.1 Penampang Pompa bahan bakar (H. D. Mc.George,2002:223)

- |                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. <i>Delivery pipe connection</i> | 10. <i>retaining collar top</i>    |
| 2. <i>Delivery valve spring</i>    | 11. <i>plunger guide</i>           |
| 3. <i>Delivery valve</i>           | 12. <i>control sleeve</i>          |
| 4. <i>Delivery valve seat</i>      | 13. <i>plunger</i>                 |
| 5. <i>Delivery valve seatjoint</i> | 14. <i>tappet plunger</i>          |
| 6. <i>pump body</i>                | 15. <i>pump spring</i>             |
| 7. <i>locking screw joint</i>      | 16. <i>retaining collar bottom</i> |
| 8. <i>locking screw</i>            | 17. <i>circlips</i>                |
| 9. <i>control rack</i>             |                                    |



Gambar 2.2 *Bosch Type Fuel Pump* (H. D. Mc.George,2002:223)

c. Pengontrolan dan cara kerja

Menurut H. D. Mc.George (2002: 222) Pengontrolan pompa tipe *helix* ditunjukkan secara diagram pada Gambar 2.4 Dengan pendorong E pada batas bawah dari perjalanannya (Gambar 2.4.a) bahan bakar masuk menuju *barrel* dari sekitar tempat hisap melalui dua *port*. Ketika *plunger* naik, sebagian bahan bakar dipindahkan melalui *port* sampai ditutup (Gambar 2.4.b) dari ujung atas *plunger*. Bahan bakar yang terjebak di atas

*plunger* tersebut dipaksa keluar melalui *delivery valve* bagian atas pompa *barrel*. Tekanan yang diberikan oleh kenaikan *plunger* menyebabkan bahan bakar mengangkat *valve* dan masuk ke pipa yang menghubungkan pompa ke *injector*. Sebagai pipa yang sudah penuh, bahan bakar tambahan yang dipaksa masuk, menyebabkan kenaikan tekanan sepanjang garis dan mengangkat *needle valve* dari *injector*. Ini menyebabkan bahan bakar dipaksa masuk ke ruang bakar dalam bentuk semprotan halus. Ketika *plunger* terus bergerak ke atas, tepi bawah dari *control helix* menemukan tumpahan port, memungkinkan bahan bakar dilewati dari laras ruang hisap melalui lubang bor vertikal di *plunger* atau melalui *slot* atau saluran mesin (Gambar 2.5)

Ini memungkinkan katup pengiriman menutup di bawah aksi pegasnya, dan dengan jatuhnya tekanan dalam pipa, injektor juga menutup. di persimpangan antara katup pengiriman dan panduan ini, ada piston silinder pesawat pendek yang mengisi celah *seat* saat katup ditutup. ini menekan penurunan tekanan dalam pipa pengiriman sehingga *injector* menutup dengan tajam.

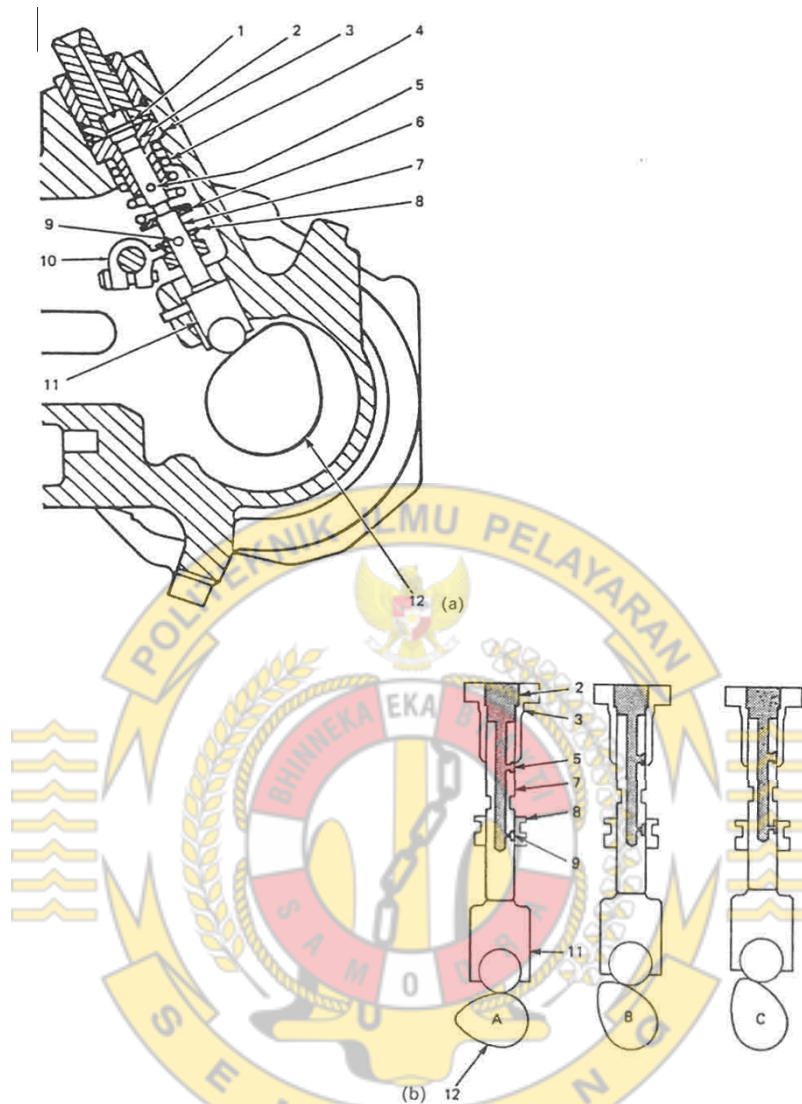
Langkah *plunger* yang sebenarnya adalah konstan, tetapi langkah yang efektif tergantung pada bagian mana dari *heliks* yang bergerak naik dan turun sejalan dengan *port spill*. langkah efektif dapat diatur antara bahan bakar maksimum dan tanpa bahan bakar. yang terakhir pengaturan, berarti tumpahan bahan bakar untuk panjang penuh langkah *plunger*. Bahwa *plunger* digerakkan ke posisi yang diinginkan oleh *rack* dan

kuadran (Gambar 2.5.). Kerah kuadran ada di lengan yang memiliki dua slot vertical bagian bawah. Membawa dua proyeksi dari bagian bawah *plunger* bergerak ke atas dan turun di slot ini sebagai balasan *plunger*. Gerakan putar *control sleeve* (yang tidak memiliki gerakan vertikal) menggerakkan *plunger rack* yang terhubung dengan kuadran bergigi secara *eksternal* terhubung ke tautan yang sesuai dari *governor* dan tuas kontrol *manual*.

d. Sistem bahan bakar *engine Caterpillar*.

Kisaran *engine Caterpillar* yang lebih besar menggunakan pompa bahan bakar tipe *helix* yang digerakkan dari sebuah *camshaft* terpisah. Prinsip operasi mereka dapat diikuti dari deskripsi yang diberikan di atas, meskipun pompa yang ditampilkan berbeda secara detail. Pada *engine* rentang yang lebih kecil, *sleeve metered fuel pump*, unik untuk *caterpillar*, digunakan. *Sleeve-metered fuel injection pump* ditunjukkan pada Gambar 2.6a. dan potongan melintang oleh *plunger* ditunjukkan pada Gambar 2.6b. *Camshaft* dan *plunger* (pendorong) sepenuhnya terbenam dalam minyak diesel yang dipasok di bawah tekanan. Diesel oil dapat memasuki ruang di atas *plunger* setiap kali *port inlet* bahan bakar 5 atau *port outlet* bahan bakar 9 terbuka. *Camshaft* 12 menggerakkan *plunger* 7 melalui langkah konstan. Port outlet bahan bakar 9 pada *plunger* dibuka lebih awal atau lambat pada stroke dengan selongsong 8 yang dikontrol oleh *control lever* 10 yang diposisikan oleh *engine governor*. Kontrol ini titik tumpahan dari pompa.





Gambar 2.3 *Sleeve-metered Fuel Injection Pump (caterpillar tractor co)*

- |                             |                          |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1) Reserve flow check valve | 7) Plunger               |
| 2) Chamber                  | 8) Sleeve                |
| 3) Barrel                   | 9) Fuel outlet           |
| 4) Spring                   | 10) Sleeve control lever |
| 5) Fuel inlet (fill port)   | 11) Lifter               |
| 6) Retainer                 | 12) Camshaft             |

A. Before Injection  
 B. Start of injection  
 C. End of injection

d. *Woodward Governor*

Menurut H. D. Mc.George (2002: 228) *governor hidrolik Woodward* secara singkat dijelaskan sebagai contoh tipe yang umum dipasang. Ini memiliki pompa roda gigi didorong dari engine *camshaft* untuk memasok oli hidrolik terlebih dahulu ke *accumulator piston*, di bawah yang merupakan *bypass*, untuk mengatur tekanan maksimum. Satu cabang memasok *oil* yang bekerja di atas power piston. Tekanan dari pasokan ini cenderung putar poros terminal untuk mematikan bahan bakar. Cabang lainnya memasok *oil* ke *pilot valve* yang dioperasikan oleh tautan dari *flyweights* di atas.

Jika kecepatan dari mesin menurun disebabkan meningkatnya beban, *flyweights* akan bergerak menuju pusat rotasi dan menurunkan posisi dari plunger *pilot valve*, sehingga oli diterima melalui pilot ke bagian bawah dari tenaga piston. Tekanan sekarang sama di bagian atas dan bawah tenaga piston. Karena area di bagian bawah jauh lebih besar daripada bagian atas gaya resultan bersih menyebabkan piston bergerak ke atas, sehingga meningkatkan bahan bakar ke mesin sebagai tuas daya memutar poros terminal dan *rack* bahan bakar untuk kemudian menghasilkan potongan bahan bakar. Saat tenaga piston bergerak ke atas, piston kompensasi yang bergerak ke bawah. Minyak di bawah piston ini sekarang dipaksa ke penerima mengkompensasi piston, menaikkan ujung terluar tuas mengambang dan menutup *pilot valve*. Ini menghentikan gerakan berlebihan dari tenaga piston dan *rack* bahan bakar. Saat mesin

melaju kencang dan bobot terbang bergerak ke arah yang semula posisinya, oli yang menahan piston penerima kompensasi bocor melalui katup jarum. dua gerakan bekerja pada tuas mengambang tanpa menggerakkan katup pilot yang tertutup.

Penurunan beban menyebabkan kecepatan mesin naik sehingga bobot terbang dari unit sensor kecepatan bergerak ke luar, menaikkan katup pilot tuas mengambang. Ini memungkinkan oli keluar dari bawah power piston, jadi bahwa pengaturan bahan bakar mesin berkurang. Saat piston listrik bergerak ke bawah, menggerakkan piston kompensasi bergerak naik menyebabkan kompensasi penerima piston bergerak turun, dengan membawa ujung terapung mengambang dan menutup katup pilot. Tindakan ini lagi menghentikan gerakan berlebihan power piston dan rak bahan bakar. Saat kecepatan engine turun, *flyweights* bergerak kembali ke posisi semula, sementara oli bocor melalui *needle valve* sehingga piston memungkinkan menerima kembali ke posisi semula. Kedua gerakan tersebut bekerja pada *floating lever* tanpa menggerakkan *pilot valve* yang tertutup.

e. *Camshaft and cylinder head*

Menurut H. D. McGeorge (2002: 218) *Camshaft*, digerakkan oleh rantai *roller*. Untuk memungkinkan akurasi *crankshaft* dan *camshaft* yang akurat selama pemasangan awal dan jika *timing* telah diatur ulang, lubang memanjang disediakan di kopling Antara roda penggerak *crankshaft* dan *camshaft*.

Pelumasan bantalan poros *camshaft* adalah dengan *forced feed system*; sebuah jalan pelumasan melalui panjang dari *camshaft* melakukan pelumasan ke bantalan. Perpanjangan *camshaft* di ujung penggerak, dilengkapi dengan kopling fleksibel untuk penggerak hidraulik dan penggerak tachometer.

f. pompa bahan bakar dan *timing diagram*

Menurut H. D. Mc.George (2002: 219) Pompa bahan bakar tipe heliks digerakkan oleh *camshaft* secara terpisah digunakan untuk masing-masing silinder. Ini mengirimkan bahan bakar ke injektor yang diatur untuk mengangkat pada tekanan 176 kg / cm<sup>2</sup> pada S12-D dan 211 kg / cm<sup>2</sup> pada S12-F, pengiriman pompa bahan bakar volume dikendalikan oleh *rack* yang mengubah titik potong. Rack dihubungkan melalui *control shaft* ke pengatur *governor* yang dengan demikian mengatur batas pengiriman bahan bakar dan jumlah bahan bakar yang dikirim sesuai dengan tenaga yang dibutuhkan.

Injeksi bahan bakar dimulai sekitar 15 ° sebelum titik mati atas dan berlangsung selama sekitar 35 ° sudut engkol . Pembakaran harus diselesaikan dalam periode ini.

g. kualitas bahan bakar dan *Tracing Faults*

Kegagalan mesin untuk memulai atau masalah saat berjalan dapat ditelusuri ke kesalahan dengan sistem injeksi bahan bakar atau kemungkinan kualitas bahan bakar dan lainnya. instruksi manual panduan tentang penemuan kesalahan dan perbaikan akan mencakup beberapa masalah yang tercantum di bawah ini :

1). *difficult starting*

- a) Sistem bahan bakar tidak disiapkan melalui nozzle.
- b) Tekanan udara start terlalu rendah.
- c) Air dalam bahan bakar.
- d) Filter udara tersumbat
- e) Kompresi yang buruk karena salah satu dari penyebab berikut:

i). *Exhaust valve seats* dalam kondisi buruk.

ii). *Exhaust valve spindle* menempel.

iii). *Starting air valve* menempel.

iv). Cincin *piston* macet atau *liner* aus.

f). Mesin tidak rata.

i). kontrol *rack* pompa bahan bakar menempel.

ii). *delivery valve* pompa bahan bakar menempel.

iii). Kelebihan beban atau kesalahan *governor*.

g). *Smocky Exhaust*

i). Periksa *timimg* pompa bahan bakar.

ii). Periksa tekanan pembakaran maksimum dan suhu gas buang

iii). kesalahan *injector*

iv). kelebihan bahan bakar atau bahan bakar tidak cocok.



## 2. Tinjauan Penelitian

### a. Mesin Diesel Dengan Kerusakan Pompa Bahan Bakar.

Menurut Jerzy Kowalski (2014: 472) penurunan permukaan atau perpindahan *cam* pada *camshaft* dapat menyebabkan penundaan waktu *injeksi* bahan bakar. Efek dari itu bergeser proses pembakaran menuju langkah ekspansi. Selama waktu uji laboratorium, injeksi bahan bakar di tertunda 4,5<sup>0</sup> tiap detik silinder. Hasil simulasi ini menunjukkan penurunan tekanan pembakaran maksimum dan peningkatan tekanan injeksi bahan bakar maksimum hubungan dengan mesin pada semua beban engine yang dipertimbangkan

Untuk ini Alasannya, keterlambatan hasil *injeksi* bahan bakar meningkatkan pembakaran kondisi pada operasi beban engine rendah. Itu artinya adalah sedikit penurunan konsumsi bahan bakar spesifik tetapi hanya untuk mesin memuat hingga 70 kW. Penundaan waktu injeksi bahan bakar menyebabkan peningkatan suhu gas buang dari silinder yang cacat Peningkatan yang disebutkan jelas terlihat selama beban rendah operasi mesin. Sebagai hasilnya memberikan lebih banyak energi untuk *turbocharger* yang memberikan jumlah udara yang lebih besar ke mesin.

Kesimpulannya adalah Proses pembakaran adalah hal yang sangat penting dalam pengoperasian suatu mesin *diesel*, penyimpangan yang terjadi pada proses ini akan menimbulkan hal-hal yang sangat merugikan seperti mempercepat kerusakan mesin dan pemborosan bahan

bakar. Dan persoalan yang paling umum dalam proses pembakaran adalah timing penyalaan yang tidak tepat Antara lain: Penyetelan timing injeksi bahan bakar, penurunan permukaan atau perpindahan *cam* pada *camshaft*, Kualitas bahan bakar, Kebocoran katup isap dan katup buang.

Biasanya dalam penyetelan timing injeksi bahan bakar berdasarkan hal yang di berikan oleh pembuat mesin, tetapi pada umumnya untuk mesin-mesin yang mempunyai jam operasi cukup lama didapatkan timing penyalaan yang terlambat, hal ini disebabkan oleh keausan-keausan pada beberapa komponen mesin seperti pada pompa injeksi bahan bakar.

#### b. Analisa Sistem kinerja Mesin *Diesel Bosch Pump*

Menurut Rathi Vivek M., Upadhyay Pinak N., dan Pandya Milan (2014:23) Proses pompa injeksi bahan bakar diesel dimulai dengan rotasi *cam* pada *Camshaft*. *Camshaft* berputar berdasarkan *crankshaft*. Pada tingkat tertentu *rotasi cam*, *plunger* pada *cam* membalas sesuai dengan tingkat rotasi dari *cam* dan *spring* yang menempel pada *plunger*.

Bahan bakar *diesel* disuplai ke pompa melalui *fuel supply port* ke *pump barrel* tempat pendorong membalas. *Supply* bahan bakar dan balasan dari *plunger* saling terkait, yaitu ketika *plunger* turun, bahan bakar disuplai dalam *chamber* dan ketika pendorong naik, bahan bakar dikompresi dan tekanannya meningkat.

Kesimpulannya adalah Untuk *injection pump* Mesin Induk karena berbeda dengan mesin *diesel* biasanya, karena mesin besar memerlukan pasokan BBM dalam *volume* yang banyak maka *plunger* juga bentuknya besar untuk bisa mempompa minyak dalam *volume* yang besar maka mesin induk di rancang dengan sistem *injection pump* tunggal dan dipasang per *cyllinder*.

Untuk instalasinya langsung di hubungkan dengan *camshaft* bagian dari *cyllinder* tersebut. Sistem *Injection pump* terdiri dari komponen-komponen: Pompa pemberi (feed pump), *overflow valve*, *camshaft*, *crankshaft*, *Governor*, *control rack*, *plunger*, *barrel*, dan *delivery valve*.

#### c. Tinjauan Bahan Bakar M.FO dan M.DO

Menurut Nadezda Zamiatina (2016 : 158 ) semakin tinggi frekuensi putaran *crankshaft* mesin, semakin tinggi persyaratan untuk bahan bakar. Ini dijelaskan oleh fakta bahwa dengan meningkatnya frekuensi rotasi, mengurangi waktu selama itu harus terjadi proses pembentukan campuran dan proses pembakaran bahan bakar.

Untuk mesin *diesel* kecepatan lambat dan menengah terutama menggunakan bahan bakar berat, dengan penurunan kualitas viskositas dan kontaminasi bahan bakar yang digunakan untuk mesin *diesel* kecepatan rotasi tinggi. Karena itu diperlukan kapan menerapkan bahan

bakar berat, untuk proses bahan bakar tambahan, yang menyediakan bahan bakar pembersih dan pemanas sebelum dimasukkan ke dalam *feed pump*.

Kesimpulannya adalah pada Mesin Induk MV. Wakaba dalam pergantian bahan bakar dari M.F.O ke M.D.O diperlukan adanya timing yang tepat. agar menghindari terjadinya kegagalan pengoperasian Mesin Induk yang diakibatkan rusaknya pompa bahan bakar (*bosch pump*).

Ini terjadi dikarenakan terlambatnya pergantian bahan bakar dari M.F.O ke M.D.O yang disebabkan masih adanya bahan bakar M.F.O yang sudah mengental terdapat dalam *fuel pump* diperlukan waktu sekitar 90 menit sebelum *maneuver* untuk pergantian bahan bakar dari M.F.O ke M.D.O agar pompa bahan bakar bersih dan pompa bahan bakar tidak bekerja dengan berat.

d. Peningkatan Karakteristik Mesin Pompa Bahan Bakar *Diesel*.

Menurut Sung Ho Hong dan Bora Lee (2016 : 5225 ) Pompa bahan bakar adalah salah satu komponen utama mesin *diesel* di kapal. Pompa bahan bakar adalah perangkat yang memompa bahan bakar ke dalam silinder mesin *diesel*. Bahan bakar yang dikirim dengan tepat mempertahankan *timing* yang menjaga *engine* tetap bekerja dengan lancar. Secara bersamaan, pompa juga mengontrol jumlah bahan bakar yang dibutuhkan untuk mendapatkan tenaga yang diinginkan.

Kesimpulannya adalah Pompa yang mengontrol jumlah bahan bakar yang dibutuhkan untuk mendapatkan tenaga yang diinginkan adalah

fungsi dari kontrol *governor*. *Governor* mengatur *suplay* untuk mengendalikan output. Jadi *governor* merupakan alat kontrol otomatis yang berperan mengatur kecepatan rata-rata mesin untuk penggerak mesin *diesel*.

e. Tinjauan Kualitas Bahan Bakar Mesin *Diesel*

Menurut A. kesper dkk (2007 : 30) Pengaruh dari dua bahan bakar yang digunakan (MDO dan HFO) yang telah diteliti pada 1% beban dan beban penuh. Distribusi ukuran dan diameter partikel yang sesuai pada beban 1% dan pada kedua kualitas bahan bakar. Seperti yang diharapkan, emisi lebih tinggi untuk HFO bahan bakar berkualitas rendah.

Jumlah konsentrasi dan diameter rata-rata lebih tinggi. Ini akibat dari kandungan *asphaltenes* yang jauh lebih tinggi, *Nikel*, *Vanadium*, dan Besi dalam HFO jika dibandingkan dengan MDO bahwa partikel terbentuk dalam gas buang mengandung banyak kotoran dari bahan bakar minyak.

Kesimpulannya adalah Mutu MFO yang baik harus memenuhi batasan sifat – sifat yang tercantum pada spesifikasi dalam segala cuaca. Karena secara umum bahan bakar MFO hanya dapat dipompa dan diatomisasikan setelah melalui pemanasan terlebih dahulu.

Beberapa batasan sifat–sifat bahan bakar MFO, baik sifat fisika maupun sifat kimia yang harus dipenuhi di dalam penggunaannya adalah sifat kekentalan dan kebersihan Kekentalan fuel oil merupakan indikasi mudah tidaknya fuel tersebut dipompakan. Kekentalan erat hubungannya



dengan kemudahan saat penyaluran dengan pipa maupun saat dipakai pada burner. Pengujian sifat kekentalan dilakukan dengan pengujian *viscosity kinematic at 50oC* dan pengujian *pour point*. Sering kali pada saat proses pengolahan suatu bahan bakar dapat terjadi kontaminasi dari suatu zat lain. Kontaminasi fuel oil dengan zat lain tersebut yang terjadi akan mempengaruhi mutu dari fuel oil. Kontaminasi tersebut dapat berasal dari kadar karbon dan juga air.

Kualitas bahan bakar merupakan salah satu syarat penting terhadap kinerja pompa bahan bakar (*bosch pump*) pada Mesin Induk di MV. Wakaba. Hal hal yang perlu dijaga adalah kebersihan *filter*, kandungan air yang minimal, kebersihan bahan bakar dari kotoran, suhu pada *settling tank* untuk M.F.O ( $80^0-90^0C$ ), *servicetank* ( $75^0-85^0$ ), pemanas *heater* ( $110^0$ ), *specific gravity* M.F.O (0.9835), *specific gravity* M.D.O (0.8640), dan juga *viscosity*.

## B. Kerangka Pikir Penelitian

Menurut. Endang Mulyatiningsih (2014: 79) kerangka pikir berisi alur pemikiran tentang pencapaian hipotesis berdasarkan teori yang telah dikaji. Dalam pengoperasian pompa bahan bakar Mesin Induk di atas kapal dibutuhkan beberapa penunjang kerja pompa bahan bakar, seperti Kualitas bahan bakar dan kualitas pengontrolan.

Kualitas bahan bakar ( $X_1$ ) merupakan salah satu syarat penting terhadap kinerja pompa bahan bakar (*bosch pump*) pada Mesin Induk di MV.

Wakaba. Hal hal yang perlu dijaga adalah kebersihan *filter*, kandungan air yang minimal, kebersihan bahan bakar dari kotoran, suhu pada *settling tank* untuk M.F.O ( $80^0-90^0C$ ), *servicetank* ( $75^0-85^0$ ), pemanas *heater*( $110^0$ ), *specific gravity* M.F.O (0.9835), *specific gravity* M.D.O (0.8640), dan juga *viscosity*.

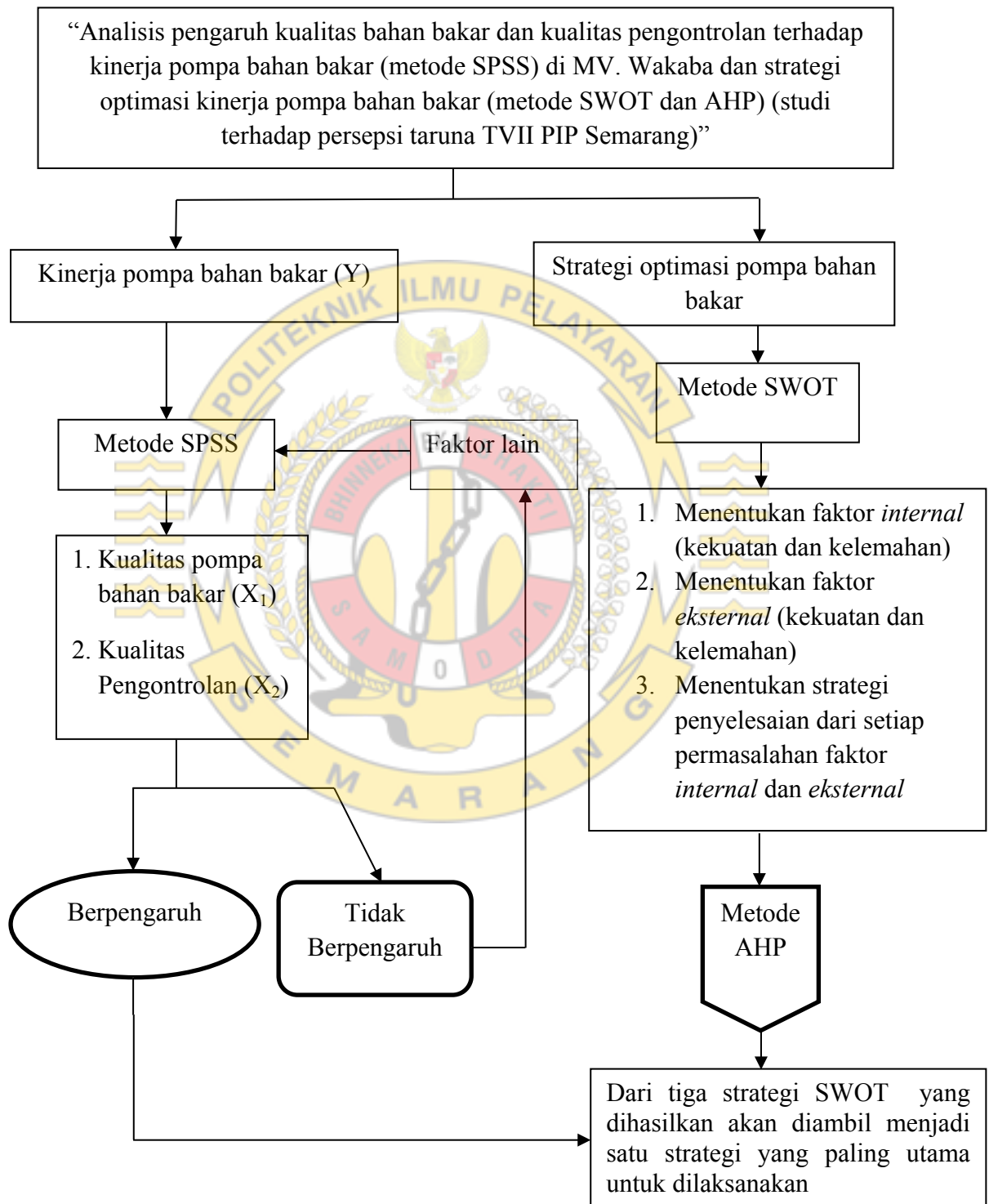
Kualitas pengontrolan ( $X_2$ ) juga merupakan komponen penting agar kinerja sistem pembakaran dalam pompa bahan bakar Mesin Induk dapat berjalan baik dan normal. Mengingat pentingnya kualitas pengontrolan kinerja pendukung pompa bahan bakar, dalam hal ini adalah: kontrol *rack*, kontrol *governor*, kontrol *camshaft*, kontrol *crankshaft*, kontrol roda gigi dapat bekerja dengan baik dan sesuai pengaturan.

Sedangkan strategi optimasi kinerja pompa bahan bakar digunakan untuk menentukan strategi baik dari faktor *internal* maupun dari faktor *eksternal* yang paling tepat digunakan dalam menunjang bekerjanya pompa bahan bakar agar berjalan dengan baik dan lancar.

Berdasarkan kerangka pikir di bawah, menerangkan bahwa dalam suatu karya ilmiah harus dilengkapi dengan kerangka pikir yang menggambarkan pengaruh kualitas bahan bakar dan kualitas pengontrolan terhadap kinerja pompa bahan bakar dan menentukan strategi optimasi kinerja pompa bahan bakar di MV. Wakaba Kerangka pikir menerangkan proses berfikir Peneliti untuk mencari cara menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini dan hasil yang didapat diharapkan dapat meningkatkan kinerja pompa bahan bakar.

Untuk mempermudah penulisan dalam memecahkan masalah, maka

Penulis membuat kerangka pikir sebagai berikut:



Gambar 2.7. Bagian Kerangka Pikir Penelitian

### C. Definisi Operasional

#### 1. Pompa bahan bakar

Pompa bahan bakar adalah salah satu komponen dalam sistem bahan bakar pada sebuah kendaraan atau mesin pembakaran dalam lainnya dan pompa yang digunakan untuk mensupply bahan bakar ke *injector* yang diperlukan motor induk.

#### 2. *Camshaft*

*Camshaft* adalah sebuah alat yang digunakan dalam mesin torak untuk menjalankan *valve poppet*. Dia terdiri dari batangan silinder. *Cam* membuka katup dengan menekannya, atau dengan mekanisme bantuan lainnya, ketika mereka berputar. *Camshaft* pada pompa injeksi bahan bakar digerakkan oleh roda gigi penggerak pada engine. Pada diesel engine 4 langkah, besarnya kecepatan putar *camshaft* pada pompa bahan bakar  $\frac{1}{2}$  putaran *crankshaft* pada engine. Pada diesel engine 2 langkah, besarnya kecepatan putar *camshaft* pada pompa bahan bakar sama dengan putar *crankshaft* pada engine. Sebuah *camshaft* memiliki beberapa cam sesuai dengan jumlah silinder pada engine. Sejumlah cam pada *camshaft* disusun berdasarkan urutan pembakaran pada silinder. *Plunger* pada pompa injeksi bahan bakar akan bergerak naik-turun oleh adanya perputaran dari *camshaft* ini.

#### 3. *Crankshaft*

*Crankshaft* adalah sebuah bagian pada mesin yang mengubah gerak vertikal/horizontal dari *piston* menjadi gerak rotasi (putaran). pada putaran setengah *crankshaft* menghasilkan satu putaran *camshaft* yang dihubungkan melalui roda *gear*.

#### 4. Governor

*Governor* bekerja mencegah mesin untuk tidak *overrunning* dengan mengontrol putaran mesin maksimum, dan mencegah mesin mati dengan menstabilkan putaran mesin pada putaran rendah.

#### 5. Plunger

*Plunger* disebut juga element, adalah komponen utama dalam sistem kerja Pompa bahan bakar mesin diesel. Dibuat dengan sangat presisi pada celah antara *Plunger* dengan *Barrel/Silinder* (rumah *plunger*) sehingga bahan bakar yang dipompakan benar-benar padat.

#### 6. Control rack

*Control rack* yang dihubungkan dengan *governor* berfungsi untuk memutar plunger guna mengatur jumlah bahan bakar yang diinjeksikan.

#### 7. Delivery valve

*delivery valve* adalah untuk mencegah aliran balik dan mengatur tekanan sisa bahan bakar.

#### 8. Kualitas bahan bakar

Kualitas bahan bakar adalah untuk menunjukkan tingkat pembakaran yang sempurna, tanpa dari campuran air dan juga kotoran dalam suatu pembakaran pada mesin.

#### 10. Kualitas Pengontrolan

Kualitas pengontrolan adalah sistem untuk memastikan bahwa produk dirancang untuk memenuhi atau melampaui persyaratan bekerja dengan baik



## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

1. Pengaruh kualitas bahan bakar ( $X_1$ ) terhadap kinerja pompa bahan bakar (Y)

Dari hasil analisis koefisien regresi antara variabel kualitas bahan bakar ( $X_1$ ) terhadap kinerja pompa bahan bakar (Y) sebesar 0,219. Hal ini berarti bahwa variabel kualitas bahan bakar ( $X_1$ ) menjelaskan perubahan pada variabel kinerja pompa bahan bakar (Y) sebesar 21,9%. Berdasarkan analisis koefisien regresi tersebut menunjukkan bahwa kualitas bahan bakar ( $X_1$ ) memiliki pengaruh positif terhadap kinerja pompa bahan bakar (Y). dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tingkat hubungan variabel variabel kinerja pompa bahan bakar (Y) adalah rendah.

2. Pengaruh kualitas pengontrolan ( $X_2$ ) terhadap kinerja pompa bahan bakar (Y)

Dari hasil analisis koefisien regresi antara variabel kualitas pengontrolan ( $X_2$ ) terhadap kinerja pompa bahan bakar (Y) sebesar 0,511. Hal ini berarti bahwa variabel kualitas pengontrolan ( $X_2$ ) menjelaskan perubahan pada variabel kinerja pompa bahan bakar (Y) sebesar 51,1%. Berdasarkan analisis koefisien regresi tersebut menunjukkan bahwa kualitas pengontrolan ( $X_2$ ) memiliki pengaruh positif

terhadap pompa bahan bakar (Y). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tingkat hubungan variabel kualitas pengontrolan ( $X_2$ ) terhadap variabel kinerja pompa bahan bakar (Y) adalah sedang.

3. Pengaruh kualitas bahan bakar ( $X_1$ ) dan kualitas pengontrolan ( $X_2$ ) terhadap kinerja pompa bahan bakar (Y)

Dari hasil analisis koefisien regresi antarpengaruh variabel kualitas bahan bakar ( $X_1$ ) dan kualitas pengontrolan ( $X_2$ ) terhadap kinerja pompa bahan bakar (Y)  $R Square = 0.596$ . Hal ini menunjukkan bahwa variabel kualitas bahan bakar ( $X_1$ ) dan kualitas pengontrolan ( $X_2$ ) terhadap kinerja pompa bahan bakar (Y) sebesar 59,6% sedangkan sisanya yaitu 40,4 % dijelaskan oleh faktor-faktor selain variabel yang lain yang tidak diteliti. Berdasarkan analisis koefisien regresi tersebut menunjukkan kualitas bahan bakar ( $X_1$ ) dan kualitas pengontrolan ( $X_2$ ) memiliki pengaruh positif terhadap kinerja boiler (Y). dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tingkat variabel kualitas bahan bakar ( $X_1$ ) dan kualitas pengontrolan ( $X_2$ ) terhadap kinerja pompa bahan bakar (Y) adalah sedang.

4. Strategi/upaya dalam mengoptimalisasi kinerja pompa bahan bakar Mesin Induk di MV. Wakaba yaitu:

- a. Pelaksanaan dan laporan PMS (*Planning Maintenance System*) yang rutin terhadap pihak perusahaan terhadap indikator kualitas bahan bakar ( $X_1$ ) dan kualitas pengontrolan ( $X_2$ ) serta pompa bakar (Y).
- b. Pelaksanaan *Mainetenance* sesuai dengan manual book terhadap indikator kualitas bahan bakar ( $X_1$ ) dan kualitas pengontrolan ( $X_2$ ) serta pompa bakar (Y).

- c. Penggantian suku cadang yang memenuhi ketentuan dan kedatangan suku cadang yang tepat waktu terhadap indikator kualitas bahan bakar ( $X_1$ ) dan kualitas pengontrolan ( $X_2$ ) serta pompa bakar ( $Y$ ).
5. Strategi/upaya dalam mengoptimalisasi kinerja pompa bahan bakar Mesin Induk di MV. Wakaba.
- a. Berdasarkan pembahasan dan evaluasi dari bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan proses pembuatan sistem pendukung keputusan optimasi kinerja pompa bahan bakar Mesin Induk dapat dilakukan dengan metode *Analytical Hierarchy Process* dengan menentukan kriteria dan bobot untuk dihitung secara sistematis.
  - b. Mengoptimalkan pelaksanaan dan laporan PMS (*Planning Maintenance System*) yang rutin terhadap pihak perusahaan mendapatkan nilai alternatif keputusan tertinggi yaitu sebesar 52,2 % dari 100% penilaian sehingga langkah yang harus Penulis ambil dalam mengambil alternatif pertama melakukan strategi optimasi kinerja pompa bahan bakar adalah melaksanakan dan laporan PMS (*Planning Maintenance System*) yang rutin terhadap pihak perusahaan indikator kualitas bahan bakar ( $X_1$ ) dan kualitas pengontrolan ( $X_2$ ) serta pompa bakar ( $Y$ ).

Kemudian alternatif kedua adalah penggantian suku cadang sesuai ketentuan kedatangan suku cadang tepat waktu terhadap kualitas bahan bakar, kualitas pengontrolan ( $X_2$ ) dan pompa bakar ( $Y$ ). dan alternatif yang harus dijalankan untuk yang ketiga adalah

pelaksanaan *maintenance* sesuai *manual book* terhadap pompa bahan bakar.

## B. Saran

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dan dukungan teori yang dikemukakan para ahli, penulis akan mengemukakan beberapa saran sebagai berikut.

1. Mengoptimalkan strategi yang telah didapat dari hasil analisa AHP yang utama yaitu pelaksanaan dan laporan PMS (*Planning Maintenance System*) terhadap kualitas bahan bakar, kualitas bahan pengontrolan dan pompa bahan bakar agar selalu dijaga dengan baik.
2. Menerapkan tiga strategi yang telah didapat dari hasil analisa SWOT dalam hal ini adalah pelaksanaan dan laporan PMS (*Planning Maintenance System*) yang rutin terhadap pihak perusahaan, Pelaksanaan *Mainetenance* sesuai dengan *manual book*, Penggantian suku cadang yang memenuhi ketentuan dan kedatangan suku cadang tepat waktu terhadap analisa pengaruh SPSS yaitu kualitas bahan bakar, kualitas bahan pengontrolan dan pompa bahan bakar agar terciptanya optimalisasi kinerja pompa bahan bakar. Dengan pemikiran jauh ke depan, dengan tujuan untuk mengurangi kerusakan dan mempertahankan fungsi aset yang tersedia Pemeliharaan ini dilakukan dengan berkala berdasarkan kondisi dan waktu yang telah ditentukan sebelumnya, misalnya pemeliharaan yang dilakukan perjam, perhari, perbulan dan pertahun.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bhunshan, N; Rai, K. 2004. *Strategic Decision making applying the Analytic Hierarchy Process*. Springer, India.
- Chiavola, O ; Palmien F. 2018. *Investigating the Fuel Type Influnce on Diesel CR Pump Performance*. Energy Procedia. Vol. No. 148: 908-915
- Hong, S.H; Ho, L.B.; Yongjoo, C. 2016. *Improvement of lubrication characteristics in the reciprocating fuel pump of marine diesel engines*. Journal of Mechanical Science and Technology 30 . Vol. No. 11:5225-5232
- Kasper, A ; Aufdenblatten S ; Forss, A ; Mohr, M ; Burtscher, H. 2007. *Particulate Emissions from a Low-Speed Marine Diesel Engine*. Aerosol Science and Technology. Vol. No. 41: 24-32
- Kowalski, J. 2014. *An experimental study of emission and combustion characteristics of marine diesel engine with fuel pump malfunctions*. Applied Thermal Engineering. Vol. No. 65: 469-476
- McGeorge H D. 2002. *Marine Auxiliary Machinery*. Elsevier Science Ltd. Manchester.
- Mulyatiningsih, E 2014. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Alfabeta. Bandung.
- Pawletko, R. 2014. *The Possibility of Fuel Injection Pump Diagnosis on The Basis Diagram*. Journal of KONES Powertrain and Transport. . Vol. No. 21: 215-221
- Priyatno , D. 2017. *Panduan prkatis olah data menggunakan SPSS*. Andi .Yogyakarta
- Rangkuti, F. 2002. *Personal SWOT analysis*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan Kombinasi (Mixed Methods)*. Alfabeta. Bandung.
- Seker, S; Ozgurler, M. 2012. *Analysis of the Turkish Consumer Electronics Firm using SWOTAHP method*. Procedia - Social and Behavioral Sciences Vol. No. 58.:1544 – 1554
- Taylor, D.A. 2003. *Introduction to Marine Engineering*. Elsevier Butterworth-Heinemann. Oxford
- Vivek, R; Pinak, U; Milan P. 2014. *Performance Analysis on Bosh PF Diesel fuel Injection pump*. International Journal of Mechanical And Production Engineering. Vol. No. 2:157 – 164
- Xu, L.X; Yu, Z.W; Yu, B. 2018. *Fatigue failure of an intermediate transition block in fuel-injection pump fork assembly of a truck diesel engine*. Engineering Failure Analysis, China. Vol. No. 94: 13-23
- Zamiatina, N. 2016. *Comparative Overview of Marine Fuel Quality on Diesel Engine Operation*. Procedia Engineering . Vol. No. 134:157 – 164



## WAWANCARA

Kepada : Masinis I

Tempat : MV. WAKABA

Nama : Andi Berton Silaban

Beberapa pertanyaan yang diajukan pada wawancara sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh faktor dari luar yang mempengaruhi kinerja dari pompa bahan bakar Bass?

Jawab :

Jadi faktor yang mempengaruhi kinerja pompa bahan bakar itu ada beberapa. kualitas bahan bakar harus dijaga dari campuran kandungan air, suhu dalam M.F.O sesuai ketentuan, terjaga dari kotoran. faktor dari pengontrolan seperti *camshaft, crankshaft, governor, roller, dan control rack*.

2. Lalu bagaimana pengaruh kinerja dari pompa bahan bakar itu sendiri?

Jawab :

Faktor yang mempengaruhi kinerja pompa bahan bakar itu sendiri adalah tekanan keluaran pompa harus sesuai ketentuan, konsumsi bahan bakar yang sesuai, kesesuaian kinerja dari *plunger, barel, dan delivery valve*.

3. Bagaimana upaya/ strategi untuk mengoptimalisasi kinerja pompa bahan bakar?

Jawab :

Cara untuk mengoptimalkan kinerja pompa bahan bakar dengan melakukan perawatan yang teratur sesuai dengan PMS, pengecekan komponen-komponen pompa sesuai dengan *running hours* komponen tersebut, penggantian suku cadang harus sesuai dengan ketentuan *maker*.

Nama

Kelas

Pertanyaan 1-5 berikut ini mengetahui apakah ada pengaruh kualitas bahan bakar terhadap kinerja pompa bahan bakar

### 1. Kualitas bahan bakar

No	Pertanyaan	STS	TS	RR	S	SS
1	Kebersihan tangki bahan bakar					
2	Kebersihan Filter					
3	Kandungan air yang minimal					
4	Kesesuaian suhu ( 90° - 100° C )					
5	Kesesuaian suhu Pemanas ( 100° - 105° C )					

### 2. Kualitas Pengontrolan

No	Pertanyaan	STS	TS	RR	S	SS
1	Kontrol rack yang bekerja baik					
2	Kontrol governor yang sesuai					
3	Kontrol Camshaft yang sesuai					
4	Kontrol Roller yang sesuai					
5	Kontrol kinerja roda gigi yang sesuai					

### 3. Kinerja Pompa bahan bakar

No	Pertanyaan	STS	TS	RR	S	SS
1	Kesesuaian tekanan Pompa ( 350 kgf / cm <sup>2</sup> )					
2	Kesesuaian konsumsi bahan bakar (53 kg/jam/Cylinder )					
3	Kesesuaian kinerja Plunger					
4	Kesesuaian Kinerja Barrel					
5	kesesuaian kinerja Delivery Valve					

No	Pertanyaan	1	2	3	4
1	PMS ( <i>Planning Maintenance System</i> )				
	dijalankan dengan baik				
2	Pengalaman dan Ketrampilan Engineer yang baik				
3	Penetapan suhu bahan bakar yang sesuai				
4	Overhaul sesuai dengan manual book				
5	Kerjasama yang baik antar awak kapal				

#### Weakness ( Kelemahan )

No	Pertanyaan	1	2	3	4
1	Terdapat campuran air didalam bahan bakar				
2	Terdapat kotoran didalam bahan bakar				
3	Perawatan yang tidak sesuai dengan PMS ( <i>Planning Maintenance System</i> )				
4	Keterbatasan jumlah tenaga Engineer				
5	Ketrampilan Engineer yang rendah				

#### Faktor Eksternal

#### Opportunity ( Peluang )

No	Pertanyaan	1	2	3	4
1	Pelaksanaan pelatihan sebelum naik Kapal				
2	Pengiriman suku cadang yang tepat waktu				
3	Suku cadang yang memenuhi ketentuan				
4	Seleksi Awak Kapal yang kompeten				
5	Pemberian Insentif bagi Awak Kapal				

#### Threat ( Ancaman )

No	Pertanyaan	1	2	3	4
1	Suku cadang yang tidak memenuhi ketentuan				
2	Keterlambatan Kedatangan suku cadang				
3	Kurangnya pengawasan Perusahaan terhadap Awak Kapal				
4	Mobilitas Kapal yang tinggi				
5	Cuaca yang tidak mendukung				

Hasil rekapitulasi angket SPSS

NO	NAMA	kualitas bahan bakar						kualitas pengontrolan						kinerja pompa bahan bakar					
	RESPONDEN	X1	X2	X3	X4	X5	Jml	X1	X2	X3	X4	X5	Jml	X1	X2	X3	X4	X5	Jml
1	Wasis Armanah	5	4	5	5	5	24	5	5	4	5	5	24	5	5	5	5	5	25
2	Rifqi Azil	5	5	5	5	4	24	5	4	4	5	5	23	5	5	5	5	5	25
3	Irfan F	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20
4	Nur Wahid A	5	5	5	5	5	25	5	5	5	5	4	24	5	5	4	5	5	24
5	Bangun Asit	5	4	5	5	5	24	4	5	5	5	5	24	5	5	5	4	5	24
6	M Fajri KR	5	5	5	5	5	25	5	5	5	5	5	25	5	5	4	4	5	23
7	Andri Wira	4	4	3	4	4	19	4	4	4	4	4	20	5	5	5	5	4	24
8	Bachtiar Andi	4	3	3	2	3	15	5	4	3	4	3	19	3	4	4	3	4	18
9	Luthfi Adi Prabowo	4	4	2	4	3	17	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20
10	Lathifah M	4	4	3	3	3	17	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20
11	Wahyu Widodo	4	4	3	3	4	18	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20
12	Tri Sugiarto	4	4	2	2	4	16	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20
13	Saiful Anjas	4	3	2	4	4	17	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20
14	Bagus Golgi	4	4	2	4	4	18	5	5	4	4	5	23	5	1	4	4	4	18
15	Kevin Kristian	5	5	1	1	5	17	4	4	5	4	5	22	5	3	5	5	5	23
16	Muhammad Ilham	3	4	1	3	3	14	3	4	2	3	3	15	3	4	4	3	5	19
17	Fauzan Nesa K	4	5	5	5	5	24	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	5	21
18	Ridho Ekapasi	4	5	4	4	4	21	5	5	4	4	5	23	5	5	4	4	5	23
19	Rizki R	5	4	3	3	4	19	5	5	3	3	2	18	3	3	4	5	2	17
20	Sinung Drajat	5	4	1	4	4	18	5	4	4	4	4	21	4	5	5	5	4	23
21	Cristian	5	4	3	4	4	20	3	3	5	3	4	18	5	4	5	5	4	23

22	Andis Khoirul	4	4	3	4	4	19	4	4	5	5	4	22	4	4	4	4	4	20
23	Rifqi Erza	5	4	4	4	5	22	2	4	3	4	4	17	4	2	4	5	3	18
24	Farhan Aprisal	5	5	1	5	4	20	5	5	5	5	5	25	5	5	5	5	5	25
25	Ardiansyah	4	4	2	2	4	16	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20
26	Nugroho	4	4	2	4	4	18	5	5	5	5	5	25	4	5	5	5	5	24
27	Muhammad Habib P	4	4	3	2	4	17	4	2	4	4	4	18	4	4	4	4	4	20
28	Dona Rahayu	4	4	2	4	4	18	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20
29	Reva Kristian	4	4	2	2	2	14	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20
30	Arif Budi	4	4	2	4	4	18	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20
31	Giant Permades	4	4	4	3	4	19	5	4	5	4	2	20	5	4	5	5	4	23
32	Iffan Afizal	4	4	4	4	5	21	4	4	4	4	5	21	4	4	4	4	5	21
33	Kukuh Martana	4	4	5	4	4	21	5	5	4	4	4	22	4	5	4	4	4	21
34	Merwan p	5	4	4	4	4	21	4	4	4	4	4	20	4	5	5	5	5	24
35	Oki Nanda	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	5	21	4	5	4	4	4	21
36	Puguh April	4	4	4	5	5	22	4	4	4	4	4	20	5	4	4	4	5	22
37	Putra Handyka R	5	4	4	4	4	21	5	4	4	4	4	21	5	4	4	4	5	22
38	Reno Lukman P	4	5	4	5	4	22	4	4	5	4	4	21	4	4	4	4	4	20
39	Rifqi Fadillah Azil	4	4	4	5	4	21	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20
40	Rudi Jatmiko	4	4	4	4	5	21	4	4	5	4	4	21	5	4	4	4	5	22
41	Wisnu Bayu Aji	4	4	4	4	5	21	5	4	4	5	4	22	4	4	5	4	4	21
42	Roy Irawan	4	4	4	4	5	21	5	4	4	5	4	22	4	4	4	4	5	21
43	Rezza Satria P	4	5	4	4	4	21	5	5	4	4	4	22	4	4	5	4	4	21
44	Murti Agung	4	4	4	4	5	21	5	4	5	4	4	22	4	4	4	4	5	21



45	Rdwan Syahrizal	5	4	5	5	5	24	5	5	5	5	5	25	5	5	4	5	5	24
46	Abu Jafar	4	5	3	4	5	21	4	4	4	4	4	20	5	5	4	4	4	22
47	Adi Prayoga	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20
48	Albertus Handi	5	5	4	4	5	23	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	5	21
49	Muhammad Haidar	5	5	4	4	5	23	4	4	4	4	4	20	4	4	5	5	4	22
50	Dhimas Satya	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20
51	Vernando	4	4	3	4	4	19	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20
52	Syaiful Hidayat M	5	5	5	4	4	23	4	4	5	4	4	21	4	4	4	4	4	20
53	Kurniawan Eko P	5	5	4	5	5	24	5	4	5	5	5	24	5	5	5	5	5	25
54	Reno Leonardy	5	5	5	5	4	24	5	5	5	5	5	25	5	5	5	4	5	24
55	Nandar Prasetyo	5	5	5	5	5	25	5	5	5	5	5	25	5	5	5	5	5	25
56	Wasis N A	5	5	5	4	5	24	5	5	5	5	5	25	4	5	5	5	5	24
57	Rizqi Aditya	5	5	5	5	5	25	5	5	5	5	5	25	5	5	5	5	5	25
58	Rico Wardani	5	5	5	5	4	24	5	5	5	4	5	24	4	5	5	5	5	24
59	Widi Pangestu	5	5	5	5	5	25	5	5	5	5	4	24	5	5	4	4	5	23
60	Dimas Putra B	5	5	4	5	5	24	5	5	5	5	4	24	5	5	5	5	5	25
61	Boy Abdullah	5	5	5	5	5	25	5	5	5	5	5	25	5	5	5	5	5	25
62	M Ali Yusuf	5	5	5	5	5	25	4	4	5	5	4	22	5	5	5	5	4	24
63	Prisma Dwi A	5	5	5	5	5	25	4	4	5	5	5	23	5	5	5	5	5	25
64	Ardiansyah Arsy	5	5	5	5	5	25	5	5	4	5	5	24	5	5	5	5	5	25
65	Arif Budi Utomo	4	4	4	4	4	20	4	5	4	4	4	21	5	4	4	5	4	22
66	Andika Tulus	4	5	4	4	5	22	5	5	4	4	4	22	4	4	4	4	5	21

67	Ridho Eka Faksi	4	4	5	4	5	22	4	4	4	4	4	20	5	4	4	4	5	22
----	--------------------	---	---	---	---	---	----	---	---	---	---	---	----	---	---	---	---	---	----



# REKAPITULASI SWOT TEKNIKA 7

NO	NAMA RESPONDEN	kekuatan					kelemahan					peluang					ancaman				
		S1	S2	S3	S4	S5	W1	W2	W3	W4	W5	O1	O2	O3	O4	O5	T1	T2	T3	T4	T5
1	ABU JAVAR	4	3	2	3	3	3	3	4	2	3	4	3	4	3	4	4	3	3	2	2
2	ADI PRAYOGA	4	4	2	4	2	4	4	4	1	4	4	3	4	4	4	4	3	4	2	3
3	ALBERTUS HANDY B S	3	2	3	3	4	4	5	4	2	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3
4	ARVIYANTO NOVA	4	2	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	5	4	4	3
5	BOY ABDULLAH FAZA	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	2	4	3	4	5	4	3	3
6	DHIMAS SATYA HATMAJA	4	3	2	3	3	4	4	4	2	3	4	2	4	3	4	4	3	4	4	1
7	DIMAS PUTRA P	4	4	2	4	3	4	4	4	2	4	4	3	4	3	1	4	3	4	4	1
8	KURNIAWAN EKO P	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4
9	MUHAMMAD ALI YUSUF	4	4	2	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3
10	MUHAMMAD HAIDAR BAYU A	3	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	2	4	3	4	3	4	4	2	3
11	MURTI AGUNG P J	4	3	4	4	3	3	3	4	2	3	4	3	4	3	3	4	3	3	2	1
12	NANDAR PRASTYO	4	3	3	3	4	4	4	4	2	4	4	3	4	4	1	4	3	4	3	3
13	PRISMA DWIA	4	3	4	3	3	4	4	4	2	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3
14	RENO LEONARDY	4	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	3	4	1
15	REZA ADHI PRADANA	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	2	4	2	4	4	4	3	3
16	REZZA SATRIA PUTRA	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	2	4	4	4	4	3	4	3	4
17	RICO WARDANI	4	3	3	3	4	4	4	4	2	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	1
18	RIDWAN SYAHRIZAL	4	3	2	3	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	2	3	4	4	3	4
19	RIZQI ADTYA PRATAMA	4	4	2	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3
20	ROY IRAWAN	3	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	2	3
21	SAIFUL HIDAYAT	4	2	4	4	3	3	3	4	2	3	3	3	2	4	2	4	3	3	2	3

22	SIGIT WAHABU	4	3	3	3	4	4	4	4	1	3	4	2	4	4	4	4	3	4	2	3
23	VERANDO VERSENIUS S	4	3	4	4	3	4	5	4	2	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	1
24	WASIS NOVEBAR A	4	4	2	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	5	4	4	3
25	WIDI PANGESTU	4	4	3	4	3	4	3	4	1	3	4	4	4	4	4	4	5	4	3	3
26	ANDIKA TULUS P	4	4	4	3	4	4	4	4	1	4	3	2	4	3	4	4	3	4	4	4
27	ANDIS KOIRUL	3	4	3	3	4	4	4	3	2	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3
28	ARDIANSYAH ARSY	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4
29	ARIF BUDI UTAMA	4	3	3	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3
30	BAGUS GOELDII J	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	2	3
31	BACHTIAR ANDI NFRIZAL	4	4	4	4	4	3	3	4	2	3	3	3	2	4	3	4	3	3	2	4
32	CHRISTIAN YAKOBUS P	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	4	2	4	3	2	4	3	4	3	3
33	DONA RAHAYU PALUPI	4	1	4	3	4	4	4	4	2	3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	3
34	FARHAN AFRISAL HERDAWAN	4	3	3	3	4	4	3	4	2	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3
35	FAUZAN ESA KEMBARA	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3
36	KEVIN CHRISTIAN	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	2	4	3	4	4	3	4	4	4
37	LATHIFAN MUSTAKIN	4	4	4	3	4	4	4	4	2	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3
38	LUTHFI ADI PRABOWO	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4
39	MUHAMMAD HABIB P	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3
40	MUHAMMAD ILHAM BASYAR	4	1	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	2	3	4	4	2	3
41	NUGROHO	4	2	4	4	3	4	5	4	3	3	3	3	2	4	2	4	3	3	2	2
42	PHILIPS GALANG P	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	2	4	3	4	4	3	4	3	3
43	REVA FRISTTIAN ADIYANTO	4	3	4	4	3	4	4	4	2	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3
44	RIDHO EKAPAKSI ERI S	4	4	2	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3
45	RIFKY ERZA	4	2	3	4	4	4	4	3	2	3	4	4	4	3	2	4	4	4	3	3
46	RIZKI	4	4	4	3	4	4	4	4	2	3	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4

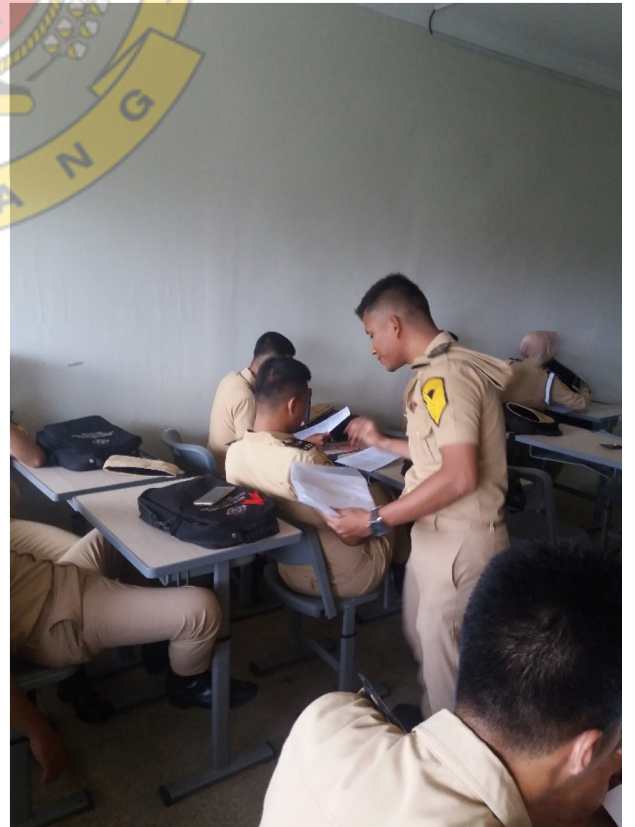
	RACHMATULLAH																				
47	SAIFUL ANJAS PUTRA	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	2	4	3	4	4	4	3	3
48	SINUNG DRAJAT	4	1	4	4	3	3	4	4	3	4	4	2	4	3	2	3	4	4	3	4
49	TRI SUGIARTO S	4	3	3	4	4	3	3	4	2	3	4	3	4	3	2	4	4	3	3	3
50	WAHYU WIDODO	4	3	4	3	3	4	4	4	1	4	4	4	4	3	4	3	4	4	2	3
51	ABU BAKAR AHMAD	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4	3	2	4	3	3	2	2
52	AGUNG PRASTIAWAN	4	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	2	4	3	4	4	3	4	2	3
53	AJI RESTUPRATAMA	4	2	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3
54	ANDRI WIRA WICAKSANA	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	2	3	4	4	5	4	5	4	4	3
55	BANGUN ASIT SAPUTRO	4	3	4	4	4	4	4	4	2	3	3	3	4	3	4	4	5	4	3	3
56	DANU KUNCORO	4	3	3	3	4	3	3	4	2	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3
57	FAIQ ADI NUGROHO	3	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3
58	FAISAL AHMI	4	4	2	3	4	4	5	4	2	3	4	4	4	4	2	3	4	4	3	4
59	FATAHILAH MUTTAQIN	3	2	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3
60	FIKRI ARDHAN AUNURRUSYDA	4	3	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	3	3
61	GIANT PERMADES	4	3	2	4	3	4	4	4	2	4	4	3	4	4	3	4	3	3	2	4
62	HUTAMA VERGIAN ISTANTO	4	3	3	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	3
63	IFFAN FAIZAL TSAQQI	4	3	2	3	3	4	4	4	3	4	4	4	2	3	5	4	4	4	3	4
64	KUKUH MARTANA RINO	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	4	3
65	MERWAN PRATIWAN	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	2	2	2	4	4	4	3	3
66	MUHAMMAD FAJRI KURNILA R	4	3	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	2	2	4	3	4	3	2
67	M HADY LAKSONO	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	3
	<b>Jumlah</b>	261	213	220	234	242	255	253	255	164	219	247	221	244	230	227	256	248	255	201	198

	<b>Rata-Rata</b>	3.9	3.2	3.3	3.5	3.6	3.8	3.8	3.8	2.4	3.3	3.7	3.3	3.6	3.4	3.4	3.8	3.7	3.8	3	3
--	------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	---





Dokumentasi pembagian angket pada Taruna TVII PIP Semarang





Dokumentasi perbaikan pompa bahan bakar di MV. Wakaba



### Distribusi nilai $r_{\text{tabel}}$ Signifikansi 5% dan 1%

N	The Level of Significance		N	The Level of Significance	
	5%	1%		5%	1%
3	0.997	0.999	38	0.320	0.413
4	0.950	0.990	39	0.316	0.408
5	0.878	0.959	40	0.312	0.403
6	0.811	0.917	41	0.308	0.398
7	0.754	0.874	42	0.304	0.393
8	0.707	0.834	43	0.301	0.389
9	0.666	0.798	44	0.297	0.384
10	0.632	0.765	45	0.294	0.380
11	0.602	0.735	46	0.291	0.376
12	0.576	0.708	47	0.288	0.372
13	0.553	0.684	48	0.284	0.368
14	0.532	0.661	49	0.281	0.364
15	0.514	0.641	50	0.279	0.361
16	0.497	0.623	55	0.266	0.345
17	0.482	0.606	60	0.254	0.330
18	0.468	0.590	65	0.244	0.317
19	0.456	0.575	70	0.235	0.306
20	0.444	0.561	75	0.227	0.296
21	0.433	0.549	80	0.220	0.286
22	0.432	0.537	85	0.213	0.278
23	0.413	0.526	90	0.207	0.267
24	0.404	0.515	95	0.202	0.263
25	0.396	0.505	100	0.195	0.256
26	0.388	0.496	125	0.176	0.230
27	0.381	0.487	150	0.159	0.210
28	0.374	0.478	175	0.148	0.194
29	0.367	0.470	200	0.138	0.181
30	0.361	0.463	300	0.113	0.148
31	0.355	0.456	400	0.098	0.128
32	0.349	0.449	500	0.088	0.115
33	0.344	0.442	600	0.080	0.105
34	0.339	0.436	700	0.074	0.097
35	0.334	0.430	800	0.070	0.091
36	0.329	0.424	900	0.065	0.086
37	0.325	0.418	1000	0.062	0.081



## DISTRIBUSI NILAI $t_{\text{tabel}}$

d.f	$t_{0.10}$	$t_{0.05}$	$t_{0.025}$	$t_{0.01}$	$t_{0.005}$
1	3.078	6.314	12.71	31.82	63.66
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
31	1.309	1.696	2.040	2.453	2.744
32	1.309	1.694	2.037	2.449	2.738
33	1.308	1.692	2.035	2.445	2.733
34	1.307	1.691	2.032	2.441	2.728
35	1.306	1.690	2.030	2.438	2.724
36	1.306	1.688	2.028	2.434	2.719
37	1.305	1.687	2.026	2.431	2.715
38	1.304	1.686	2.024	2.429	2.712
39	1.304	1.685	2.023	2.426	2.708
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
41	1.303	1.683	2.020	2.421	2.701
42	1.302	1.682	2.018	2.418	2.698
43	1.302	1.681	2.017	2.416	2.695
44	1.301	1.680	2.015	2.414	2.692
45	1.301	1.679	2.014	2.412	2.690
46	1.300	1.679	2.013	2.410	2.687
47	1.300	1.678	2.012	2.408	2.685
48	1.299	1.677	2.011	2.407	2.682
49	1.299	1.677	2.010	2.405	2.680
50	1.299	1.676	<b>2.009</b>	2.403	2.678
51	1.298	1.675	2.008	2.402	2.676
52	1.298	1.675	2.007	2.400	2.674
53	1.298	1.674	2.006	2.399	2.672
54	1.297	1.674	2.005	2.397	2.670
55	1.297	1.673	2.004	2.396	2.668
56	1.297	1.673	2.003	2.395	2.667
57	1.297	1.672	2.002	2.394	2.665
58	1.296	1.672	2.002	2.392	2.663
59	1.296	1.671	2.001	2.391	2.662
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
61	1.296	1.671	2.000	2.390	2.659
62	1.296	1.671	1.999	2.389	2.659
63	1.296	1.670	1.999	2.389	2.658
64	1.296	1.670	1.999	2.388	2.657
65	1.296	1.670	1.998	2.388	2.657
66	1.295	1.670	1.998	2.387	2.656
67	1.295	1.670	1.998	2.387	2.655
68	1.295	1.670	1.997	2.386	2.655
69	1.295	1.669	1.997	2.386	2.654
70	1.295	1.669	1.997	2.385	2.653
71	1.295	1.669	1.996	2.385	2.653
72	1.295	1.669	1.996	2.384	2.652
73	1.295	1.669	1.996	2.384	2.651
74	1.295	1.668	1.995	2.383	2.651
75	1.295	1.668	1.995	2.383	2.650
76	1.294	1.668	1.995	2.382	2.649
77	1.294	1.668	1.994	2.382	2.649
78	1.294	1.668	1.994	2.381	2.648
79	1.294	1.668	1.994	2.381	2.647
80	1.294	1.667	1.993	2.380	2.647
81	1.294	1.667	1.993	2.380	2.646
82	1.294	1.667	1.993	2.379	2.645
83	1.294	1.667	1.992	2.379	2.645
84	1.294	1.667	1.992	2.378	2.644
85	1.294	1.666	1.992	2.378	2.643
86	1.293	1.666	1.991	2.377	2.643
87	1.293	1.666	1.991	2.377	2.642
88	1.293	1.666	1.991	2.376	2.641
89	1.293	1.666	1.990	2.376	2.641
90	1.293	1.666	1.990	2.375	2.640
91	1.293	1.665	1.990	2.374	2.639
92	1.293	1.665	1.989	2.374	2.639
93	1.293	1.665	1.989	2.373	2.638
94	1.293	1.665	1.989	2.373	2.637
95	1.293	1.665	1.988	2.372	2.637
96	1.292	1.664	1.988	2.372	2.636
97	1.292	1.664	1.988	2.371	2.635
98	1.292	1.664	1.987	2.371	2.635
99	1.292	1.664	1.987	2.370	2.634
100	1.292	1.664	1.987	2.370	2.633
101	1.292	1.663	1.986	2.369	2.633
102	1.292	1.663	1.986	2.369	2.632
103	1.292	1.663	1.986	2.368	2.631
104	1.292	1.663	1.985	2.368	2.631
105	1.292	1.663	1.985	2.367	2.630
106	1.291	1.663	1.985	2.367	2.629
107	1.291	1.662	1.984	2.366	2.629
108	1.291	1.662	1.984	2.366	2.628
109	1.291	1.662	1.984	2.365	2.627
110	1.291	1.662	1.983	2.365	2.627
111	1.291	1.662	1.983	2.364	2.626
112	1.291	1.661	1.983	2.364	2.625
113	1.291	1.661	1.982	2.363	2.625
114	1.291	1.661	1.982	2.363	2.624
115	1.291	1.661	1.982	2.362	2.623
116	1.290	1.661	1.981	2.362	2.623
117	1.290	1.661	1.981	2.361	2.622
118	1.290	1.660	1.981	2.361	2.621
119	1.290	1.660	1.980	2.360	2.621
120	1.290	1.660	1.980	2.360	2.620

Dari "Table of Percentage Points of the t-Distribution." Biometrika, Vol. 32. (1941), p. 300. Reproduced by permission of the Biometrika Trustees.

# Titik Persentase Distribusi F

Probabilita = 0.01



**Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita = 0,01**

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	4052	4999	5403	5625	5764	5859	5928	5981	6022	6056	6083	6106	6126	6143	6157
2	98.50	99.00	99.17	99.25	99.30	99.33	99.36	99.37	99.39	99.40	99.41	99.42	99.42	99.43	99.43
3	34.12	30.82	29.46	28.71	28.24	27.91	27.67	27.49	27.35	27.23	27.13	27.05	26.98	26.92	26.87
4	21.20	18.00	16.69	15.98	15.52	15.21	14.98	14.80	14.66	14.55	14.45	14.37	14.31	14.25	14.20
5	16.26	13.27	12.06	11.39	10.97	10.67	10.46	10.29	10.16	10.05	9.96	9.89	9.82	9.77	9.72
6	13.75	10.92	9.78	9.15	8.75	8.47	8.26	8.10	7.98	7.87	7.79	7.72	7.66	7.60	7.56
7	12.25	9.55	8.45	7.85	7.46	7.19	6.99	6.84	6.72	6.62	6.54	6.47	6.41	6.36	6.31
8	11.26	8.65	7.59	7.01	6.63	6.37	6.18	6.03	5.91	5.81	5.73	5.67	5.61	5.56	5.52
9	10.56	8.02	6.99	6.42	6.06	5.80	5.61	5.47	5.35	5.26	5.18	5.11	5.05	5.01	4.96
10	10.04	7.56	6.55	5.99	5.64	5.39	5.20	5.06	4.94	4.85	4.77	4.71	4.65	4.60	4.56
11	9.65	7.21	6.22	5.67	5.32	5.07	4.89	4.74	4.63	4.54	4.46	4.40	4.34	4.29	4.25
12	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.64	4.50	4.39	4.30	4.22	4.16	4.10	4.05	4.01
13	9.07	6.70	5.74	5.21	4.86	4.62	4.44	4.30	4.19	4.10	4.02	3.96	3.91	3.86	3.82
14	8.86	6.51	5.56	5.04	4.69	4.46	4.28	4.14	4.03	3.94	3.86	3.80	3.75	3.70	3.66
15	8.68	6.36	5.42	4.89	4.56	4.32	4.14	4.00	3.89	3.80	3.73	3.67	3.61	3.56	3.52
16	8.53	6.23	5.29	4.77	4.44	4.20	4.03	3.89	3.78	3.69	3.62	3.55	3.50	3.45	3.41
17	8.40	6.11	5.18	4.67	4.34	4.10	3.93	3.79	3.68	3.59	3.52	3.46	3.40	3.35	3.31
18	8.29	6.01	5.09	4.58	4.25	4.01	3.84	3.71	3.60	3.51	3.43	3.37	3.32	3.27	3.23
19	8.18	5.93	5.01	4.50	4.17	3.94	3.77	3.63	3.52	3.43	3.36	3.30	3.24	3.19	3.15
20	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.70	3.56	3.46	3.37	3.29	3.23	3.18	3.13	3.09
21	8.02	5.78	4.87	4.37	4.04	3.81	3.64	3.51	3.40	3.31	3.24	3.17	3.12	3.07	3.03
22	7.95	5.72	4.82	4.31	3.99	3.76	3.59	3.45	3.35	3.26	3.18	3.12	3.07	3.02	2.98
23	7.88	5.66	4.76	4.26	3.94	3.71	3.54	3.41	3.30	3.21	3.14	3.07	3.02	2.97	2.93
24	7.82	5.61	4.72	4.22	3.90	3.67	3.50	3.36	3.26	3.17	3.09	3.03	2.98	2.93	2.89
25	7.77	5.57	4.68	4.18	3.85	3.63	3.46	3.32	3.22	3.13	3.06	2.99	2.94	2.89	2.85
26	7.72	5.53	4.64	4.14	3.82	3.59	3.42	3.29	3.18	3.09	3.02	2.96	2.90	2.86	2.81
27	7.68	5.49	4.60	4.11	3.78	3.56	3.39	3.26	3.15	3.06	2.99	2.93	2.87	2.82	2.78
28	7.64	5.45	4.57	4.07	3.75	3.53	3.36	3.23	3.12	3.03	2.96	2.90	2.84	2.79	2.75
29	7.60	5.42	4.54	4.04	3.73	3.50	3.33	3.20	3.09	3.00	2.93	2.87	2.81	2.77	2.73
30	7.56	5.39	4.51	4.02	3.70	3.47	3.30	3.17	3.07	2.98	2.91	2.84	2.79	2.74	2.70
31	7.53	5.36	4.48	3.99	3.67	3.45	3.28	3.15	3.04	2.96	2.88	2.82	2.77	2.72	2.68
32	7.50	5.34	4.46	3.97	3.65	3.43	3.26	3.13	3.02	2.93	2.86	2.80	2.74	2.70	2.65
33	7.47	5.31	4.44	3.95	3.63	3.41	3.24	3.11	3.00	2.91	2.84	2.78	2.72	2.68	2.63
34	7.44	5.29	4.42	3.93	3.61	3.39	3.22	3.09	2.98	2.89	2.82	2.76	2.70	2.66	2.61
35	7.42	5.27	4.40	3.91	3.59	3.37	3.20	3.07	2.96	2.88	2.80	2.74	2.69	2.64	2.60
36	7.40	5.25	4.38	3.89	3.57	3.35	3.18	3.05	2.95	2.86	2.79	2.72	2.67	2.62	2.58
37	7.37	5.23	4.36	3.87	3.56	3.33	3.17	3.04	2.93	2.84	2.77	2.71	2.65	2.61	2.56
38	7.35	5.21	4.34	3.86	3.54	3.32	3.15	3.02	2.92	2.83	2.75	2.69	2.64	2.59	2.55
39	7.33	5.19	4.33	3.84	3.53	3.30	3.14	3.01	2.90	2.81	2.74	2.68	2.62	2.58	2.54
40	7.31	5.18	4.31	3.83	3.51	3.29	3.12	2.99	2.89	2.80	2.73	2.66	2.61	2.56	2.52
41	7.30	5.16	4.30	3.81	3.50	3.28	3.11	2.98	2.87	2.79	2.71	2.65	2.60	2.55	2.51
42	7.28	5.15	4.29	3.80	3.49	3.27	3.10	2.97	2.86	2.78	2.70	2.64	2.59	2.54	2.50
43	7.26	5.14	4.27	3.79	3.48	3.25	3.09	2.96	2.85	2.76	2.69	2.63	2.57	2.53	2.49
44	7.25	5.12	4.26	3.78	3.47	3.24	3.08	2.95	2.84	2.75	2.68	2.62	2.56	2.52	2.47
45	7.23	5.11	4.25	3.77	3.45	3.23	3.07	2.94	2.83	2.74	2.67	2.61	2.55	2.51	2.46



**Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita = 0,01**

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
46	7.22	5.10	4.24	3.76	3.44	3.22	3.06	2.93	2.82	2.73	2.66	2.60	2.54	2.50	2.45
47	7.21	5.09	4.23	3.75	3.43	3.21	3.05	2.92	2.81	2.72	2.65	2.59	2.53	2.49	2.44
48	7.19	5.08	4.22	3.74	3.43	3.20	3.04	2.91	2.80	2.71	2.64	2.58	2.53	2.48	2.44
49	7.18	5.07	4.21	3.73	3.42	3.19	3.03	2.90	2.79	2.71	2.63	2.57	2.52	2.47	2.43
50	7.17	5.06	4.20	3.72	3.41	3.19	3.02	2.89	2.78	2.70	2.63	2.56	2.51	2.46	2.42
51	7.16	5.05	4.19	3.71	3.40	3.18	3.01	2.88	2.78	2.69	2.62	2.55	2.50	2.45	2.41
52	7.15	5.04	4.18	3.70	3.39	3.17	3.00	2.87	2.77	2.68	2.61	2.55	2.49	2.45	2.40
53	7.14	5.03	4.17	3.70	3.38	3.16	3.00	2.87	2.76	2.68	2.60	2.54	2.49	2.44	2.40
54	7.13	5.02	4.17	3.69	3.38	3.16	2.99	2.86	2.76	2.67	2.60	2.53	2.48	2.43	2.39
55	7.12	5.01	4.16	3.68	3.37	3.15	2.98	2.85	2.75	2.66	2.59	2.53	2.47	2.42	2.38
56	7.11	5.01	4.15	3.67	3.36	3.14	2.98	2.85	2.74	2.66	2.58	2.52	2.47	2.42	2.38
57	7.10	5.00	4.15	3.67	3.36	3.14	2.97	2.84	2.74	2.65	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37
58	7.09	4.99	4.14	3.66	3.35	3.13	2.96	2.83	2.73	2.64	2.57	2.51	2.45	2.41	2.36
59	7.08	4.98	4.13	3.65	3.34	3.12	2.96	2.83	2.72	2.64	2.56	2.50	2.45	2.40	2.36
60	7.08	4.98	4.13	3.65	3.34	3.12	2.95	2.82	2.72	2.63	2.56	2.50	2.44	2.39	2.35
61	7.07	4.97	4.12	3.64	3.33	3.11	2.95	2.82	2.71	2.63	2.55	2.49	2.44	2.39	2.35
62	7.06	4.96	4.11	3.64	3.33	3.11	2.94	2.81	2.71	2.62	2.55	2.49	2.43	2.38	2.34
63	7.06	4.96	4.11	3.63	3.32	3.10	2.94	2.81	2.70	2.62	2.54	2.48	2.43	2.38	2.34
64	7.05	4.95	4.10	3.63	3.32	3.10	2.93	2.80	2.70	2.61	2.54	2.48	2.42	2.37	2.33
65	7.04	4.95	4.10	3.62	3.31	3.09	2.93	2.80	2.69	2.61	2.53	2.47	2.42	2.37	2.33
66	7.04	4.94	4.09	3.62	3.31	3.09	2.92	2.79	2.69	2.60	2.53	2.47	2.41	2.36	2.32
67	7.03	4.94	4.09	3.61	3.30	3.08	2.92	2.79	2.68	2.60	2.52	2.46	2.41	2.36	2.32
68	7.02	4.93	4.08	3.61	3.30	3.08	2.91	2.78	2.68	2.59	2.52	2.46	2.40	2.36	2.31
69	7.02	4.93	4.08	3.60	3.29	3.08	2.91	2.78	2.68	2.59	2.52	2.45	2.40	2.35	2.31
70	7.01	4.92	4.07	3.60	3.29	3.07	2.91	2.78	2.67	2.59	2.51	2.45	2.40	2.35	2.31
71	7.01	4.92	4.07	3.60	3.29	3.07	2.90	2.77	2.67	2.58	2.51	2.45	2.39	2.34	2.30
72	7.00	4.91	4.07	3.59	3.28	3.06	2.90	2.77	2.66	2.58	2.50	2.44	2.39	2.34	2.30
73	7.00	4.91	4.06	3.59	3.28	3.06	2.89	2.77	2.66	2.57	2.50	2.44	2.38	2.34	2.29
74	6.99	4.90	4.06	3.58	3.28	3.06	2.89	2.76	2.66	2.57	2.50	2.43	2.38	2.33	2.29
75	6.99	4.90	4.05	3.58	3.27	3.05	2.89	2.76	2.65	2.57	2.49	2.43	2.38	2.33	2.29
76	6.98	4.90	4.05	3.58	3.27	3.05	2.88	2.75	2.65	2.56	2.49	2.43	2.37	2.33	2.28
77	6.98	4.89	4.05	3.57	3.26	3.05	2.88	2.75	2.65	2.56	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28
78	6.97	4.89	4.04	3.57	3.26	3.04	2.88	2.75	2.64	2.56	2.48	2.42	2.37	2.32	2.28
79	6.97	4.88	4.04	3.57	3.26	3.04	2.87	2.75	2.64	2.55	2.48	2.42	2.36	2.32	2.27
80	6.96	4.88	4.04	3.56	3.26	3.04	2.87	2.74	2.64	2.55	2.48	2.42	2.36	2.31	2.27
81	6.96	4.88	4.03	3.56	3.25	3.03	2.87	2.74	2.63	2.55	2.47	2.41	2.36	2.31	2.27
82	6.95	4.87	4.03	3.56	3.25	3.03	2.87	2.74	2.63	2.54	2.47	2.41	2.35	2.31	2.27
83	6.95	4.87	4.03	3.55	3.25	3.03	2.86	2.73	2.63	2.54	2.47	2.41	2.35	2.30	2.26
84	6.95	4.87	4.02	3.55	3.24	3.02	2.86	2.73	2.63	2.54	2.47	2.40	2.35	2.30	2.26
85	6.94	4.86	4.02	3.55	3.24	3.02	2.86	2.73	2.62	2.54	2.46	2.40	2.35	2.30	2.26
86	6.94	4.86	4.02	3.55	3.24	3.02	2.85	2.73	2.62	2.53	2.46	2.40	2.34	2.30	2.25
87	6.94	4.86	4.02	3.54	3.24	3.02	2.85	2.72	2.62	2.53	2.46	2.40	2.34	2.29	2.25
88	6.93	4.85	4.01	3.54	3.23	3.01	2.85	2.72	2.62	2.53	2.46	2.39	2.34	2.29	2.25
89	6.93	4.85	4.01	3.54	3.23	3.01	2.85	2.72	2.61	2.53	2.45	2.39	2.34	2.29	2.25
90	6.93	4.85	4.01	3.53	3.23	3.01	2.84	2.72	2.61	2.52	2.45	2.39	2.33	2.29	2.24

**Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita = 0,01**

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
91	6.92	4.85	4.00	3.53	3.23	3.01	2.84	2.71	2.61	2.52	2.45	2.39	2.33	2.28	2.24
92	6.92	4.84	4.00	3.53	3.22	3.00	2.84	2.71	2.61	2.52	2.45	2.38	2.33	2.28	2.24
93	6.92	4.84	4.00	3.53	3.22	3.00	2.84	2.71	2.60	2.52	2.44	2.38	2.33	2.28	2.24
94	6.91	4.84	4.00	3.53	3.22	3.00	2.84	2.71	2.60	2.52	2.44	2.38	2.33	2.28	2.24
95	6.91	4.84	3.99	3.52	3.22	3.00	2.83	2.70	2.60	2.51	2.44	2.38	2.32	2.28	2.23
96	6.91	4.83	3.99	3.52	3.21	3.00	2.83	2.70	2.60	2.51	2.44	2.38	2.32	2.27	2.23
97	6.90	4.83	3.99	3.52	3.21	2.99	2.83	2.70	2.60	2.51	2.44	2.37	2.32	2.27	2.23
98	6.90	4.83	3.99	3.52	3.21	2.99	2.83	2.70	2.59	2.51	2.43	2.37	2.32	2.27	2.23
99	6.90	4.83	3.99	3.51	3.21	2.99	2.83	2.70	2.59	2.51	2.43	2.37	2.32	2.27	2.22
100	6.90	4.82	3.98	3.51	3.21	2.99	2.82	2.69	2.59	2.50	2.43	2.37	2.31	2.27	2.22
101	6.89	4.82	3.98	3.51	3.20	2.99	2.82	2.69	2.59	2.50	2.43	2.37	2.31	2.26	2.22
102	6.89	4.82	3.98	3.51	3.20	2.98	2.82	2.69	2.59	2.50	2.43	2.36	2.31	2.26	2.22
103	6.89	4.82	3.98	3.51	3.20	2.98	2.82	2.69	2.58	2.50	2.42	2.36	2.31	2.26	2.22
104	6.89	4.82	3.98	3.51	3.20	2.98	2.82	2.69	2.58	2.50	2.42	2.36	2.31	2.26	2.22
105	6.88	4.81	3.97	3.50	3.20	2.98	2.81	2.69	2.58	2.49	2.42	2.36	2.30	2.26	2.21
106	6.88	4.81	3.97	3.50	3.19	2.98	2.81	2.68	2.58	2.49	2.42	2.36	2.30	2.25	2.21
107	6.88	4.81	3.97	3.50	3.19	2.98	2.81	2.68	2.58	2.49	2.42	2.36	2.30	2.25	2.21
108	6.88	4.81	3.97	3.50	3.19	2.97	2.81	2.68	2.58	2.49	2.42	2.35	2.30	2.25	2.21
109	6.87	4.81	3.97	3.50	3.19	2.97	2.81	2.68	2.57	2.49	2.41	2.35	2.30	2.25	2.21
110	6.87	4.80	3.96	3.49	3.19	2.97	2.81	2.68	2.57	2.49	2.41	2.35	2.30	2.25	2.21
111	6.87	4.80	3.96	3.49	3.19	2.97	2.80	2.68	2.57	2.48	2.41	2.35	2.29	2.25	2.20
112	6.87	4.80	3.96	3.49	3.19	2.97	2.80	2.67	2.57	2.48	2.41	2.35	2.29	2.25	2.20
113	6.86	4.80	3.96	3.49	3.18	2.97	2.80	2.67	2.57	2.48	2.41	2.35	2.29	2.24	2.20
114	6.86	4.80	3.96	3.49	3.18	2.96	2.80	2.67	2.57	2.48	2.41	2.34	2.29	2.24	2.20
115	6.86	4.79	3.96	3.49	3.18	2.96	2.80	2.67	2.57	2.48	2.41	2.34	2.29	2.24	2.20
116	6.86	4.79	3.96	3.49	3.18	2.96	2.80	2.67	2.56	2.48	2.40	2.34	2.29	2.24	2.20
117	6.86	4.79	3.95	3.48	3.18	2.96	2.80	2.67	2.56	2.48	2.40	2.34	2.29	2.24	2.20
118	6.85	4.79	3.95	3.48	3.18	2.96	2.79	2.67	2.56	2.47	2.40	2.34	2.28	2.24	2.19
119	6.85	4.79	3.95	3.48	3.17	2.96	2.79	2.66	2.56	2.47	2.40	2.34	2.28	2.24	2.19
120	6.85	4.79	3.95	3.48	3.17	2.96	2.79	2.66	2.56	2.47	2.40	2.34	2.28	2.23	2.19
121	6.85	4.78	3.95	3.48	3.17	2.95	2.79	2.66	2.56	2.47	2.40	2.34	2.28	2.23	2.19
122	6.85	4.78	3.95	3.48	3.17	2.95	2.79	2.66	2.56	2.47	2.40	2.33	2.28	2.23	2.19
123	6.85	4.78	3.94	3.48	3.17	2.95	2.79	2.66	2.55	2.47	2.40	2.33	2.28	2.23	2.19
124	6.84	4.78	3.94	3.47	3.17	2.95	2.79	2.66	2.55	2.47	2.39	2.33	2.28	2.23	2.19
125	6.84	4.78	3.94	3.47	3.17	2.95	2.79	2.66	2.55	2.47	2.39	2.33	2.28	2.23	2.19
126	6.84	4.78	3.94	3.47	3.17	2.95	2.78	2.66	2.55	2.46	2.39	2.33	2.27	2.23	2.18
127	6.84	4.78	3.94	3.47	3.16	2.95	2.78	2.65	2.55	2.46	2.39	2.33	2.27	2.23	2.18
128	6.84	4.77	3.94	3.47	3.16	2.95	2.78	2.65	2.55	2.46	2.39	2.33	2.27	2.22	2.18
129	6.84	4.77	3.94	3.47	3.16	2.94	2.78	2.65	2.55	2.46	2.39	2.33	2.27	2.22	2.18
130	6.83	4.77	3.94	3.47	3.16	2.94	2.78	2.65	2.55	2.46	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18
131	6.83	4.77	3.93	3.47	3.16	2.94	2.78	2.65	2.55	2.46	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18
132	6.83	4.77	3.93	3.46	3.16	2.94	2.78	2.65	2.54	2.46	2.38	2.32	2.27	2.22	2.18
133	6.83	4.77	3.93	3.46	3.16	2.94	2.78	2.65	2.54	2.46	2.38	2.32	2.27	2.22	2.18
134	6.83	4.77	3.93	3.46	3.16	2.94	2.78	2.65	2.54	2.46	2.38	2.32	2.27	2.22	2.18
135	6.83	4.77	3.93	3.46	3.16	2.94	2.77	2.65	2.54	2.45	2.38	2.32	2.26	2.22	2.17

**Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita = 0,01**

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
136	6.82	4.76	3.93	3.46	3.15	2.94	2.77	2.64	2.54	2.45	2.38	2.32	2.26	2.22	2.17
137	6.82	4.76	3.93	3.46	3.15	2.94	2.77	2.64	2.54	2.45	2.38	2.32	2.26	2.21	2.17
138	6.82	4.76	3.93	3.46	3.15	2.94	2.77	2.64	2.54	2.45	2.38	2.32	2.26	2.21	2.17
139	6.82	4.76	3.93	3.46	3.15	2.93	2.77	2.64	2.54	2.45	2.38	2.32	2.26	2.21	2.17
140	6.82	4.76	3.92	3.46	3.15	2.93	2.77	2.64	2.54	2.45	2.38	2.31	2.26	2.21	2.17
141	6.82	4.76	3.92	3.46	3.15	2.93	2.77	2.64	2.54	2.45	2.38	2.31	2.26	2.21	2.17
142	6.82	4.76	3.92	3.45	3.15	2.93	2.77	2.64	2.53	2.45	2.38	2.31	2.26	2.21	2.17
143	6.82	4.76	3.92	3.45	3.15	2.93	2.77	2.64	2.53	2.45	2.37	2.31	2.26	2.21	2.17
144	6.81	4.76	3.92	3.45	3.15	2.93	2.77	2.64	2.53	2.45	2.37	2.31	2.26	2.21	2.17
145	6.81	4.75	3.92	3.45	3.15	2.93	2.76	2.64	2.53	2.45	2.37	2.31	2.26	2.21	2.16
146	6.81	4.75	3.92	3.45	3.15	2.93	2.76	2.64	2.53	2.44	2.37	2.31	2.25	2.21	2.16
147	6.81	4.75	3.92	3.45	3.14	2.93	2.76	2.63	2.53	2.44	2.37	2.31	2.25	2.21	2.16
148	6.81	4.75	3.92	3.45	3.14	2.93	2.76	2.63	2.53	2.44	2.37	2.31	2.25	2.20	2.16
149	6.81	4.75	3.92	3.45	3.14	2.93	2.76	2.63	2.53	2.44	2.37	2.31	2.25	2.20	2.16
150	6.81	4.75	3.91	3.45	3.14	2.92	2.76	2.63	2.53	2.44	2.37	2.31	2.25	2.20	2.16
151	6.81	4.75	3.91	3.45	3.14	2.92	2.76	2.63	2.53	2.44	2.37	2.30	2.25	2.20	2.16
152	6.80	4.75	3.91	3.45	3.14	2.92	2.76	2.63	2.53	2.44	2.37	2.30	2.25	2.20	2.16
153	6.80	4.75	3.91	3.44	3.14	2.92	2.76	2.63	2.53	2.44	2.37	2.30	2.25	2.20	2.16
154	6.80	4.75	3.91	3.44	3.14	2.92	2.76	2.63	2.52	2.44	2.36	2.30	2.25	2.20	2.16
155	6.80	4.74	3.91	3.44	3.14	2.92	2.76	2.63	2.52	2.44	2.36	2.30	2.25	2.20	2.16
156	6.80	4.74	3.91	3.44	3.14	2.92	2.76	2.63	2.52	2.44	2.36	2.30	2.25	2.20	2.16
157	6.80	4.74	3.91	3.44	3.14	2.92	2.76	2.63	2.52	2.44	2.36	2.30	2.25	2.20	2.15
158	6.80	4.74	3.91	3.44	3.14	2.92	2.75	2.63	2.52	2.43	2.36	2.30	2.24	2.20	2.15
159	6.80	4.74	3.91	3.44	3.13	2.92	2.75	2.62	2.52	2.43	2.36	2.30	2.24	2.20	2.15
160	6.80	4.74	3.91	3.44	3.13	2.92	2.75	2.62	2.52	2.43	2.36	2.30	2.24	2.20	2.15
161	6.79	4.74	3.91	3.44	3.13	2.92	2.75	2.62	2.52	2.43	2.36	2.30	2.24	2.19	2.15
162	6.79	4.74	3.90	3.44	3.13	2.92	2.75	2.62	2.52	2.43	2.36	2.30	2.24	2.19	2.15
163	6.79	4.74	3.90	3.44	3.13	2.91	2.75	2.62	2.52	2.43	2.36	2.30	2.24	2.19	2.15
164	6.79	4.74	3.90	3.44	3.13	2.91	2.75	2.62	2.52	2.43	2.36	2.29	2.24	2.19	2.15
165	6.79	4.74	3.90	3.43	3.13	2.91	2.75	2.62	2.52	2.43	2.36	2.29	2.24	2.19	2.15
166	6.79	4.74	3.90	3.43	3.13	2.91	2.75	2.62	2.52	2.43	2.36	2.29	2.24	2.19	2.15
167	6.79	4.73	3.90	3.43	3.13	2.91	2.75	2.62	2.52	2.43	2.36	2.29	2.24	2.19	2.15
168	6.79	4.73	3.90	3.43	3.13	2.91	2.75	2.62	2.51	2.43	2.35	2.29	2.24	2.19	2.15
169	6.79	4.73	3.90	3.43	3.13	2.91	2.75	2.62	2.51	2.43	2.35	2.29	2.24	2.19	2.15
170	6.79	4.73	3.90	3.43	3.13	2.91	2.75	2.62	2.51	2.43	2.35	2.29	2.24	2.19	2.15
171	6.79	4.73	3.90	3.43	3.13	2.91	2.75	2.62	2.51	2.43	2.35	2.29	2.24	2.19	2.15
172	6.78	4.73	3.90	3.43	3.13	2.91	2.74	2.62	2.51	2.43	2.35	2.29	2.24	2.19	2.14
173	6.78	4.73	3.90	3.43	3.12	2.91	2.74	2.62	2.51	2.42	2.35	2.29	2.23	2.19	2.14
174	6.78	4.73	3.90	3.43	3.12	2.91	2.74	2.61	2.51	2.42	2.35	2.29	2.23	2.19	2.14
175	6.78	4.73	3.90	3.43	3.12	2.91	2.74	2.61	2.51	2.42	2.35	2.29	2.23	2.19	2.14
176	6.78	4.73	3.89	3.43	3.12	2.91	2.74	2.61	2.51	2.42	2.35	2.29	2.23	2.18	2.14
177	6.78	4.73	3.89	3.43	3.12	2.91	2.74	2.61	2.51	2.42	2.35	2.29	2.23	2.18	2.14
178	6.78	4.73	3.89	3.43	3.12	2.90	2.74	2.61	2.51	2.42	2.35	2.29	2.23	2.18	2.14
179	6.78	4.73	3.89	3.43	3.12	2.90	2.74	2.61	2.51	2.42	2.35	2.29	2.23	2.18	2.14
180	6.78	4.73	3.89	3.43	3.12	2.90	2.74	2.61	2.51	2.42	2.35	2.28	2.23	2.18	2.14

**Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita = 0,01**

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
181	6.78	4.72	3.89	3.42	3.12	2.90	2.74	2.61	2.51	2.42	2.35	2.28	2.23	2.18	2.14
182	6.78	4.72	3.89	3.42	3.12	2.90	2.74	2.61	2.51	2.42	2.35	2.28	2.23	2.18	2.14
183	6.78	4.72	3.89	3.42	3.12	2.90	2.74	2.61	2.51	2.42	2.35	2.28	2.23	2.18	2.14
184	6.77	4.72	3.89	3.42	3.12	2.90	2.74	2.61	2.51	2.42	2.35	2.28	2.23	2.18	2.14
185	6.77	4.72	3.89	3.42	3.12	2.90	2.74	2.61	2.50	2.42	2.34	2.28	2.23	2.18	2.14
186	6.77	4.72	3.89	3.42	3.12	2.90	2.74	2.61	2.50	2.42	2.34	2.28	2.23	2.18	2.14
187	6.77	4.72	3.89	3.42	3.12	2.90	2.74	2.61	2.50	2.42	2.34	2.28	2.23	2.18	2.14
188	6.77	4.72	3.89	3.42	3.12	2.90	2.74	2.61	2.50	2.42	2.34	2.28	2.23	2.18	2.14
189	6.77	4.72	3.89	3.42	3.12	2.90	2.74	2.61	2.50	2.42	2.34	2.28	2.23	2.18	2.13
190	6.77	4.72	3.89	3.42	3.11	2.90	2.73	2.61	2.50	2.42	2.34	2.28	2.22	2.18	2.13
191	6.77	4.72	3.89	3.42	3.11	2.90	2.73	2.61	2.50	2.41	2.34	2.28	2.22	2.18	2.13
192	6.77	4.72	3.89	3.42	3.11	2.90	2.73	2.61	2.50	2.41	2.34	2.28	2.22	2.18	2.13
193	6.77	4.72	3.88	3.42	3.11	2.90	2.73	2.60	2.50	2.41	2.34	2.28	2.22	2.18	2.13
194	6.77	4.72	3.88	3.42	3.11	2.90	2.73	2.60	2.50	2.41	2.34	2.28	2.22	2.17	2.13
195	6.77	4.72	3.88	3.42	3.11	2.90	2.73	2.60	2.50	2.41	2.34	2.28	2.22	2.17	2.13
196	6.77	4.72	3.88	3.42	3.11	2.90	2.73	2.60	2.50	2.41	2.34	2.28	2.22	2.17	2.13
197	6.77	4.71	3.88	3.42	3.11	2.89	2.73	2.60	2.50	2.41	2.34	2.28	2.22	2.17	2.13
198	6.76	4.71	3.88	3.42	3.11	2.89	2.73	2.60	2.50	2.41	2.34	2.28	2.22	2.17	2.13
199	6.76	4.71	3.88	3.41	3.11	2.89	2.73	2.60	2.50	2.41	2.34	2.28	2.22	2.17	2.13
200	6.76	4.71	3.88	3.41	3.11	2.89	2.73	2.60	2.50	2.41	2.34	2.27	2.22	2.17	2.13
201	6.76	4.71	3.88	3.41	3.11	2.89	2.73	2.60	2.50	2.41	2.34	2.27	2.22	2.17	2.13
202	6.76	4.71	3.88	3.41	3.11	2.89	2.73	2.60	2.50	2.41	2.34	2.27	2.22	2.17	2.13
203	6.76	4.71	3.88	3.41	3.11	2.89	2.73	2.60	2.50	2.41	2.34	2.27	2.22	2.17	2.13
204	6.76	4.71	3.88	3.41	3.11	2.89	2.73	2.60	2.50	2.41	2.34	2.27	2.22	2.17	2.13
205	6.76	4.71	3.88	3.41	3.11	2.89	2.73	2.60	2.49	2.41	2.34	2.27	2.22	2.17	2.13
206	6.76	4.71	3.88	3.41	3.11	2.89	2.73	2.60	2.49	2.41	2.33	2.27	2.22	2.17	2.13
207	6.76	4.71	3.88	3.41	3.11	2.89	2.73	2.60	2.49	2.41	2.33	2.27	2.22	2.17	2.13
208	6.76	4.71	3.88	3.41	3.11	2.89	2.73	2.60	2.49	2.41	2.33	2.27	2.22	2.17	2.13
209	6.76	4.71	3.88	3.41	3.11	2.89	2.73	2.60	2.49	2.41	2.33	2.27	2.22	2.17	2.13
210	6.76	4.71	3.88	3.41	3.11	2.89	2.73	2.60	2.49	2.41	2.33	2.27	2.22	2.17	2.13
211	6.76	4.71	3.88	3.41	3.11	2.89	2.72	2.60	2.49	2.41	2.33	2.27	2.22	2.17	2.12
212	6.76	4.71	3.88	3.41	3.10	2.89	2.72	2.60	2.49	2.41	2.33	2.27	2.21	2.17	2.12
213	6.76	4.71	3.87	3.41	3.10	2.89	2.72	2.60	2.49	2.41	2.33	2.27	2.21	2.17	2.12
214	6.75	4.71	3.87	3.41	3.10	2.89	2.72	2.60	2.49	2.40	2.33	2.27	2.21	2.17	2.12
215	6.75	4.71	3.87	3.41	3.10	2.89	2.72	2.59	2.49	2.40	2.33	2.27	2.21	2.17	2.12
216	6.75	4.70	3.87	3.41	3.10	2.89	2.72	2.59	2.49	2.40	2.33	2.27	2.21	2.17	2.12
217	6.75	4.70	3.87	3.41	3.10	2.89	2.72	2.59	2.49	2.40	2.33	2.27	2.21	2.16	2.12
218	6.75	4.70	3.87	3.41	3.10	2.89	2.72	2.59	2.49	2.40	2.33	2.27	2.21	2.16	2.12
219	6.75	4.70	3.87	3.41	3.10	2.89	2.72	2.59	2.49	2.40	2.33	2.27	2.21	2.16	2.12
220	6.75	4.70	3.87	3.41	3.10	2.88	2.72	2.59	2.49	2.40	2.33	2.27	2.21	2.16	2.12
221	6.75	4.70	3.87	3.41	3.10	2.88	2.72	2.59	2.49	2.40	2.33	2.27	2.21	2.16	2.12
222	6.75	4.70	3.87	3.40	3.10	2.88	2.72	2.59	2.49	2.40	2.33	2.27	2.21	2.16	2.12
223	6.75	4.70	3.87	3.40	3.10	2.88	2.72	2.59	2.49	2.40	2.33	2.27	2.21	2.16	2.12
224	6.75	4.70	3.87	3.40	3.10	2.88	2.72	2.59	2.49	2.40	2.33	2.26	2.21	2.16	2.12
225	6.75	4.70	3.87	3.40	3.10	2.88	2.72	2.59	2.49	2.40	2.33	2.26	2.21	2.16	2.12



## SHIP'S PARTICULAR

SHIP'S NAME : MV.WAKABA(EX. ZENITH SEOUL)  
CALL SIGN : 3FBA5  
PORT OF REGISTRY : PANAMA  
NATIONALITY : PANAMA  
OFFICIAL NUMBER : 40973-10-A  
CLASSIFICATION : KR  
IMO NUMBER : 9524229  
M M S I NO. : 372357000  
INMARSAT – C TLX No. : 437235710 / 437235711  
TEL NO. : 773 231 380  
E-MAIL ADDRESS : wakaba@arionmail.com  
GROSS TONNAGE/NET TONNAGE : 4,713 T / 2,165 T  
DEAD WEIGHT : 7,142.10T  
SUMMER DRAFT : 7.019 M  
NAME OF OWNER : SALT LINE CO., S.A .  
NAME OF OPERATOR : SHL MARITIME CO., LTD  
NAME OF BUILDER : JIANGSU LONGHAI SHIPBUILDING .  
DATE OF BUILD : 04 SEPTEMBER, 2009  
TYPE : GENERAL CARGO  
LENGTH OVER ALL ( LOA ) : 109.00 M  
L B P : 102.00 M  
HEIGH ( KEEL TO RADAR MAST ) : 35.20 M  
DEPTH : 9.00 M  
BREADTH : 17.00 M  
FREE BOARD : 2.012 M  
DEAD WEIGHT :  
- TROPICAL : 7,373.30 KT 7.165 M  
- SUMMER : 7,142.10 KT 7.01 9 M  
- WINTER : 6,911.70 KT 6.873 M  
LIGHT CONDITION : 2,478.70 KT / 2.06 M  
DISPLACEMENT–FULL LOAD SUMMER : 9,620.80 KT  
MAIN ENGINE : HANSIN LH41LA  
BRAKE HORSE POWER : 3,600 PS X 240 RPM(2,647KW)  
AUX. ENGINE : YANMAR 6NY 16L-N 1200RPM  
280KW X 3 SETS  
SERVICE SPEED : 11.5 KNOTS  
P & I CLUB : STANDARD P & I  
HOLD/HATCH SIZE : NO.1 /30.1M x 14.00M/25.8M x 12.6M  
: NO.2 /30.1 M x14.00 M/25.8M x 12.6M  
BOW THRUSTER / : 316KW CPP TYPE 1765RPM  
CARGO HOLD TANK TOP STRENGTH : 147.0 KN/M2(15.0 TON/M2)  
MASTER'S NAME : HEO GUMSU

---

MASTER OF MV. WAKABA

# IMO CREW LIST

Arrival		Departure		Page 1		
1. Name of ship <b>M.V WAKABA</b>		2. Port of arrival / departure		3. Date of arrival / departure		
4. Nationality of ship <b>PANAMA</b>		5. Port arrived from		6. Nature and No. of identity document (passport)	7. Sign-on Date/Place	
7. No.	8. Family name given names	9. Rank	10. Nationality	11. Date of birth/Place	12. Sex	
1	허금수 HEO GUMSU	MSTR	KOREA	19-Oct-47 SEOUL	M	M01632147 19-Apr-23 14-May-17 YEOSU
2	MACHFUD DJUNAIDI	C/OFF	INDONESIA	4-Jul-61 JEMBER	M	A 6359080 3-Sep-18 5-Jan-17 HOCHIMINH
3	RONNY PRIMA	2/OFF	INDONESIA	13-Jun-87 DOLOK MERANGIR	M	B 0390905 10-Mar-20 6-Apr-17 FANGCHENG
4	I MADE KURNIA WIDIARTHA	3/OFF	INDONESIA	11-Mar-92 LUWUK	M	B 3276906 21-Mar-21 17-Nov-16 BUSAN
5	서영석 SEO YEONGSEOK	C/ENG	KOREA	9-Jun-54 BUSAN	M	M24163629 28-Aug-25 24-Dec-16 YEOSU
6	ANDI BERTON SILABAN	1/ENG	INDONESIA	28-Jun-83 TAPANULI UTARA	M	B 0913783 22-Apr-20 5-Jan-17 HOCHIMINH
7	ASEP SUTISNA	2/ENG	INDONESIA	3-Jun-75 JAKARTA	M	A 9594503 27-Nov-19 6-Apr-17 FANGCHENG
8	FAISAL AMIR	BSN	INDONESIA	1-Jul-63 UJUNG PANDANG	M	B5769927 21-Dec-21 5-Jan-17 HOCHIMINH
9	SUPARDI SUPAAT	ABA	INDONESIA	16-Sep-60 JAKARTA	M	A 5956755 5-Jul-18 12-Jan-17 SRI RACHA
10	SUDIDO	ABB	INDONESIA	25-Aug-68 TEGAL	M	B 4933254 21-Sep-21 29-Sep-16 POHANG
11	TOMI FEJRI	ABC	INDONESIA	10-Oct-86 KRANGKENG	M	B 5238008 1-Nov-21 18-Nov-16 BUSAN
12	SUPARDI	OLR-1	INDONESIA	7-Jan-60 BANGKALAN	M	A 7376951 28-Jan-19 5-Jan-17 HOCHIMINH
13	AGUS PURWANTO	OLR-2	INDONESIA	23-Jun-82 JAKARTA	M	B 1891560 1-Sep-20 18-Feb-17 BUSAN
14	MUHAMMAD REZA KURNIAWAN	E/C	INDONESIA	13-Apr-95 DELI SERDANG	M	B 3324836 3-Mar-21 29-Sep-16 POHANG
15	KHAELADI	C/CK	INDONESIA	3-Jul-62 TEGAL	M	B 5634719 19-Dec-21 14-May-17 YEOSU

12. Date and signature by master, authorizes agent or officer

2 Korean and 13 Indonesian Total 15 Crew

MASTER OF M.V WAKABA



## 1. Uji Asumsi Klasik

### a. Uji Validitas kualitas bahan bakar

		Correlations					
		skor jawaban x1.1	skor jawaban x1.2	skor jawaban x1.3	skor jawaban x1.4	skor jawaban x1.5	kualitas bahan bakar
skor jawaban x1.1	Pearson Correlation	1	.529**	.414**	.417**	.450**	.665**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.000	.000
	N	67	67	67	67	67	67
skor jawaban x1.2	Pearson Correlation	.529**	1	.421**	.443**	.453**	.678**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.000	.000
	N	67	67	67	67	67	67
skor jawaban x1.3	Pearson Correlation	.414**	.421**	1	.618**	.546**	.860**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000	.000	.000
	N	67	67	67	67	67	67
skor jawaban x1.4	Pearson Correlation	.417**	.443**	.618**	1	.487**	.815**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000		.000	.000
	N	67	67	67	67	67	67
skor jawaban x1.5	Pearson Correlation	.450**	.453**	.546**	.487**	1	.750**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000		.000
	N	67	67	67	67	67	67
kualitas bahan bakar	Pearson Correlation	.665**	.678**	.860**	.815**	.750**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	
	N	67	67	67	67	67	67

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

### b. Uji Validitas kualitas pengontrolan

		Correlations					
		skor jawaban x2.1	skor jawaban x2.2	skor jawaban x2.3	skor jawaban x2.4	skor jawaban x2.5	kualitas pengontrolan
skor jawaban x2.1	Pearson Correlation	1	.529**	.414**	.417**	.450**	.665**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.000	.000
	N	67	67	67	67	67	67
skor jawaban x2.2	Pearson Correlation	.529**	1	.421**	.443**	.453**	.678**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.000	.000
	N	67	67	67	67	67	67
skor jawaban x2.3	Pearson Correlation	.414**	.421**	1	.618**	.546**	.860**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000	.000	.000
	N	67	67	67	67	67	67
skor jawaban x2.4	Pearson Correlation	.417**	.443**	.618**	1	.487**	.815**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000		.000	.000
	N	67	67	67	67	67	67
skor jawaban x2.5	Pearson Correlation	.450**	.453**	.546**	.487**	1	.750**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000		.000
	N	67	67	67	67	67	67
kualitas pengontrolan	Pearson Correlation	.665**	.678**	.860**	.815**	.750**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	
	N	67	67	67	67	67	67

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

### c. Uji Validitas kinerja pompa bahan bakar

		Correlations					
		skor jawaban y1.1	skor jawaban y1.2	skor jawaban y1.3	skor jawaban y1.4	skor jawaban y1.5	pompa bahan bakar
skor jawaban y1.1	Pearson Correlation	1	.529**	.414**	.417**	.450**	.665**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.000	.000
	N	67	67	67	67	67	67
skor jawaban y1.2	Pearson Correlation	.529**	1	.421**	.443**	.453**	.678**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.000	.000
	N	67	67	67	67	67	67
skor jawaban y1.3	Pearson Correlation	.414**	.421**	1	.618**	.546**	.860**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000	.000	.000
	N	67	67	67	67	67	67
skor jawaban y1.4	Pearson Correlation	.417**	.443**	.618**	1	.487**	.815**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000		.000	.000
	N	67	67	67	67	67	67
skor jawaban y1.5	Pearson Correlation	.450**	.453**	.546**	.487**	1	.750**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000		.000
	N	67	67	67	67	67	67
pompa bahan bakar	Pearson Correlation	.665**	.678**	.860**	.815**	.750**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	
	N	67	67	67	67	67	67

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

d. Uji reabilitas kualitas bahan bakar

**Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
.790	6

**Item Statistics**

	Mean	Std. Deviation	N
skor jawaban x1.1	4.42	.527	67
skor jawaban x1.2	4.36	.542	67
skor jawaban x1.3	3.70	1.206	67
skor jawaban x1.4	4.06	.919	67
skor jawaban x1.5	4.34	.664	67
kualitas bahan bakar	20.88	3.003	67

e. Uji reabilitas kualitas pengontrolan

**Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
.790	6

**Item Statistics**

	Mean	Std. Deviation	N
skor jawaban x2.1	4.39	.627	67
skor jawaban x2.1	4.30	.578	67
skor jawaban x2.3	4.30	.628	67
skor jawaban x2.3	4.28	.545	67
skor jawaban x2.3	4.22	.647	67
kualitas pengontrolan	21.49	2.239	67

f. Uji reabilitas kinerja pompa bahan bakar

**Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
.760	5

**Item-Total Statistics**

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
skor jawaban y1	17.4776	3.071	.564	.704
skor jawaban y2	17.5672	2.704	.532	.724
skor jawaban y3	17.4925	3.223	.618	.695
skor jawaban y4	17.5075	3.284	.491	.729
skor jawaban y5	17.4179	3.126	.484	.732

## 2. Uji Instrumen

### a. Uji *Multikolinieritas*

Coefficients <sup>a</sup>							
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1 (Constant)	6.309	1.643		3.839	.000		
EPS	.219	.074	.308	2.976	.004	.587	1.702
PBV	.511	.099	.537	5.179	.000	.587	1.702

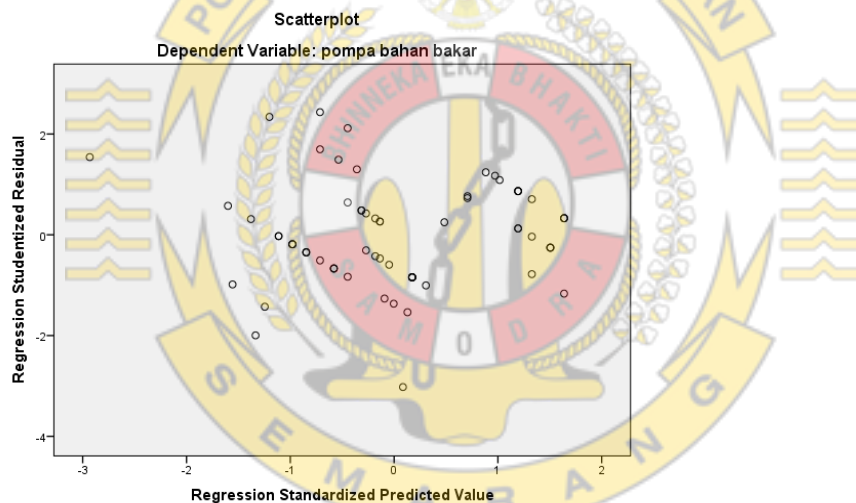
a. Dependent Variable: pompa bahan bakar

### b. Uji *Heteroskedastisitas*

Coefficients <sup>a</sup>						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2.734	.990		2.761	.008
	kualitas bahan bakar	.006	.044	.022	.138	.891
	kualitas pengontrolan	-.084	.059	-.225	-1.411	.163

a. Dependent Variable: RES2

Double-click to activate



### c. Uji Normalitas

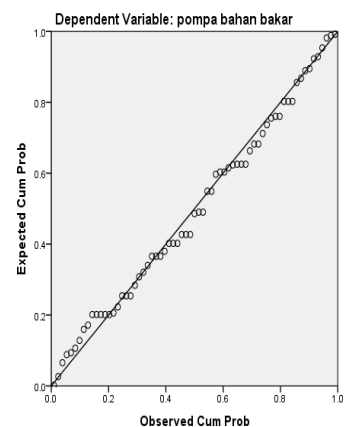
#### NPar Tests

##### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		67
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	1.35450918
Most Extreme Differences	Absolute	.067
	Positive	.067
	Negative	-.063
Test Statistic		.067
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

- a. Test distribution is Normal.  
b. Calculated from data.  
c. Lilliefors Significance Correction.  
d. This is a lower bound of the true significance.

##### Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



d. Analisis Regresi Berganda

Coefficients <sup>a</sup>								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	6.309	1.643		3.839	.000		
	EPS	.219	.074	.308	2.976	.004	.587	1.702
	PBV	.511	.099	.537	5.179	.000	.587	1.702

a. Dependent Variable: pompa bahan bakar

e. Pengujian Hipotesis Pertama

Coefficients <sup>a</sup>						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2.734	.990		2.761	.008
	kualitas bahan bakar	.006	.044	.022	.138	.891
	kualitas pengontrolan	-.084	.059	-.225	-1.411	.163

a. Dependent Variable: RES2

Double-click to activate

f. Pengujian Hipotesis Kedua

Coefficients <sup>a</sup>					
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	Sig.
		B	Std. Error	Beta	
1	(Constant)	6.827	1.730		.000
	kualitas pengontrolan	.700	.080	.735	.000

a. Dependent Variable: kinerja pompa bahan bakar

g. Pengujian Simultan ( Uji F)

ANOVA <sup>a</sup>						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	178.701	2	89.351	47.225	.000 <sup>b</sup>
	Residual	121.090	64	1.892		
	Total	299.791	66			

a. Dependent Variable: kinerja pompa bahan bakar

b. Predictors: (Constant), kualitas pengontrolan, kualitas bahan bakar

- h. Koefisien Determinasi ( $R^2$ )

## Regression

**Variables Entered/Removed<sup>a</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	kualitas pengontrolan, kualitas bahan bakar <sup>b</sup>		Enter

a. Dependent Variable: kinerja pompa bahan bakar

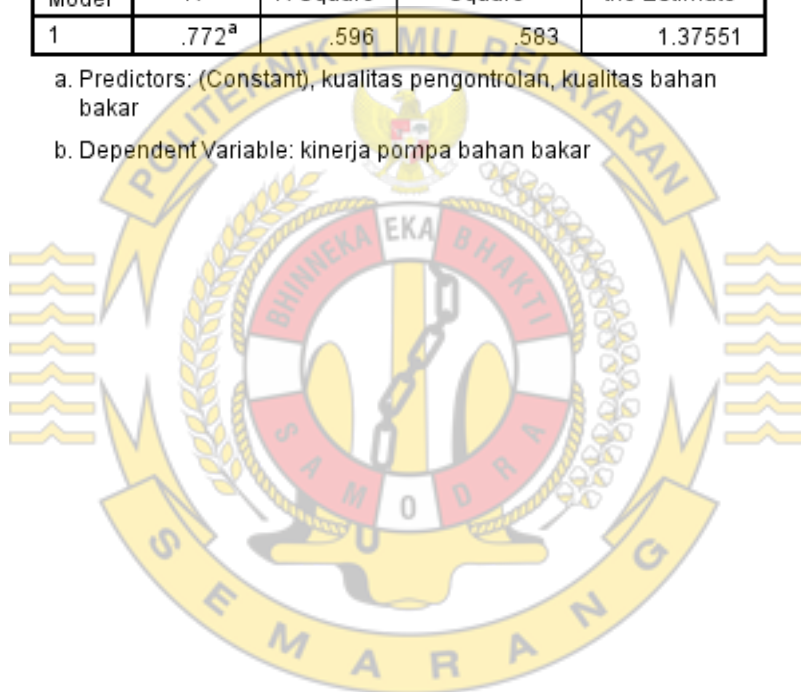
b. All requested variables entered.

**Model Summary<sup>b</sup>**

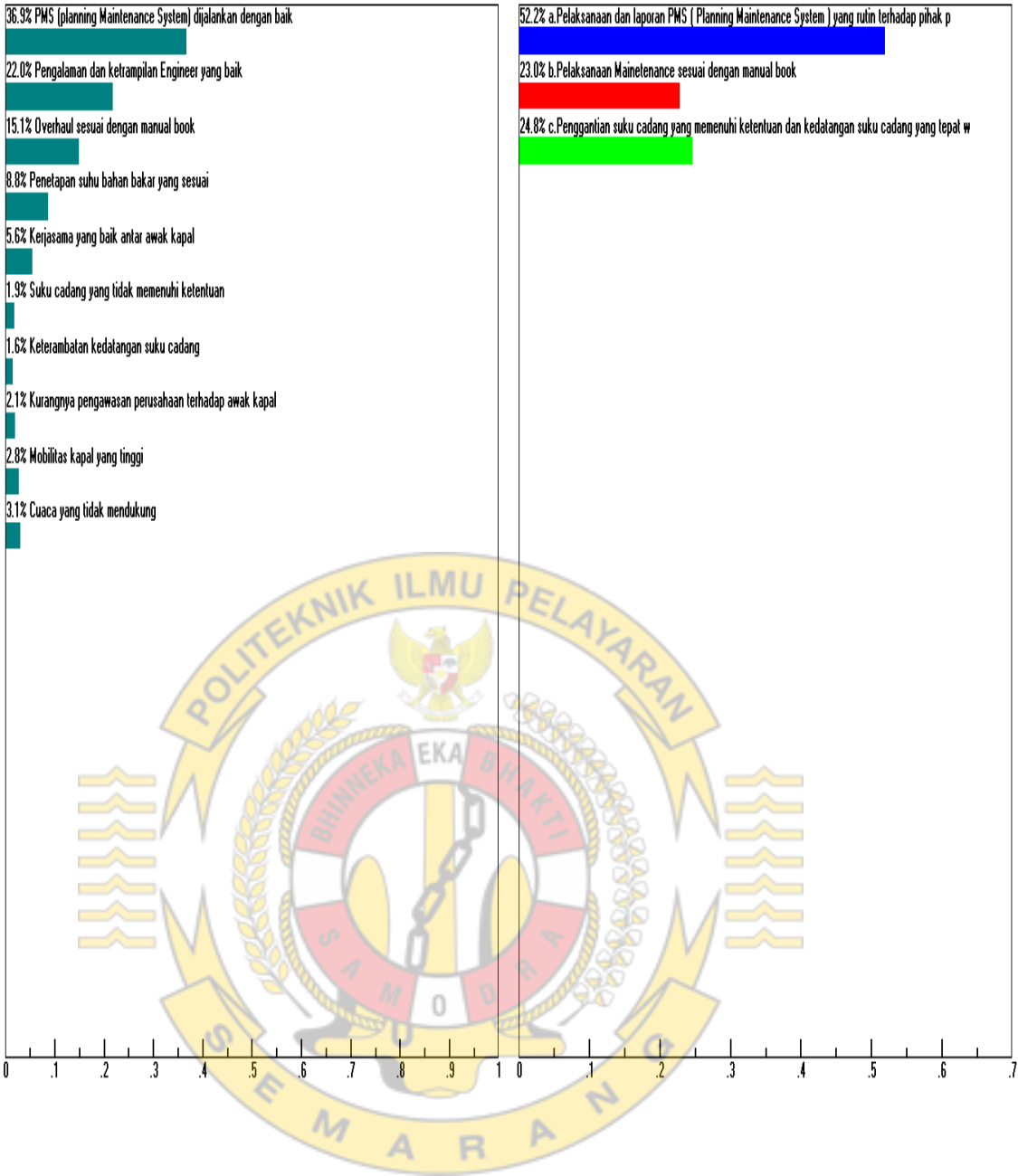
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.772 <sup>a</sup>	.596	.583	1.37551

a. Predictors: (Constant), kualitas pengontrolan, kualitas bahan bakar

b. Dependent Variable: kinerja pompa bahan bakar



Hasil Uji AHP Expert Choice





## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Muhammad Reza Kurniawan  
NIT : 51145322 T  
Tempat/Tanggal lahir : Deli Serdang, 13 April 1995  
Jenis kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam  
Alamat : Perum.Puri Utara IV. No.43 rt/rw.08/05  
Kel.Mondoteko  
Kec. Rembang, Kab. Rembang

### Nama Orang Tua

Nama Ayah : Azman Damiri  
Nama Ibu : Mardiana  
Alamat : Perum.Puri Utara IV. No.43 rt/rw.08/05  
Kel.Mondoteko  
Kec. Rembang, Kab. Rembang

### Riwayat Pendidikan

1. SDN Kutoharjo 05 Rembang : Lulus tahun 2007
2. SMP N 2 Rembang : Lulus tahun 2010
3. SMK N 1 Rembang : Lulus tahun 2013
4. PIP Semarang : 2014 – Sekarang

### Pengalaman Praktek Laut

1. Perusahaan Pelayaran : PT. SEA ATLANTIC
2. Nama Kapal : MV. WAKABA
3. Masa Layar : 29 September 2016 – 30 September 2017